

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N°

102

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Robert NORDMAN

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 17 Janvier 1913, à Paris

DU TRAITEMENT ACTUEL DES PLAIES DU COEUR

GÉRONTE. — Il me semble... que le cœur
est du côté gauche...

SGANARELLE. — Oui; cela était autrefois
ainsi : mais nous avons changé tout cela...

(*Le Médecin malgré lui*, Acte II, Scène VI.)

Président : M. A. GOSSET, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND & JEAN BERTRAND, ÉDITEURS

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1941

ANNÉE 1941

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Robert NORDMAN

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 17 Janvier 1913, à Paris

DU TRAITEMENT ACTUEL DES PLAIES DU COEUR

GÉRONTE. — Il me semble... que le cœur
est du côté gauche...

SGANARELLE. — Oui; cela était autrefois
ainsi : mais nous avons changé tout cela...

(*Le Médecin malgré lui*, Acte II, Scène VI.)

Président : M. A. GOSSET, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND & JEAN BERTRAND, ÉDITEURS
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1941

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY- RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD.
	MULON.
Professeurs sans chaire	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BERNARD Etienne. Pathologie médicale.
 BESANÇON (Justin). Hydrologie.
 BONNET Bactériologie.
 BOULANGER .. Chimie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BROUET Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CACHERA Pathologie médicale.
 CORDIER Anatomie.
 COSTE Pathologie médicale.
 COUVELAIRE (Roger). Urologie.
 DELARUE Anatomie pathologique.
 DELAY Pathologie médicale.
 DEGRETZ (H.) .. Physique.
 DESOILLE Médecine légale.
 DIGONNET Obstétrique.
 DOGNON Physique.
 FEVRE Pathologie chirurgicale.
 FUNCK-BRENTANO. Pathologie chirurgi-
 cale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GARCIN Pathologie médicale.
 M^{me} GAUTHIER-VILLARS. Anatomie pa-
 thologique.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES ... Pathologie médicale.

MM.

GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL.. Obstétrique.
 LAVIER Parasitologie.
 LELONG Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie experimen-
 tale.
 LENEGRE Pathologie médicale.
 M^{me} J. LEVY... Pharmacologie.
 MARCHAL Pathologie médicale.
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET Pathologie médicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PATEL Pathologie chirurgicale.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirur-
 gicale.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHEL Physiologie.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 SICARD Pathologie chirurgicale.
 SOULIE Pathologie médicale.
 SUREAU Obstétrique.
 TURPIN Pathologie médicale.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.



III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 GUENIOT Obstétrique.
 HEITZ-BOYER.. Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS... Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER ... Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.

à titre permanent

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MES PARENTS

A MA FEMME et A MON FILS

A MON FRERE

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS LES MIENS

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

le PROFESSEUR A. GOSSET

Avec ma gratitude.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Stages :

1931-1932 : Monsieur le Professeur GOSSET.

Monsieur le Professeur CARNOT.

1932-1933 : Monsieur le Professeur CLERC.

Externat :

1933-1934 : Monsieur le Professeur GOSSET.

1934-1935 : Monsieur le Professeur CARNOT.

Internat :

1936-1937 : Monsieur le Docteur MAGITOT.

Monsieur le Professeur LEVY-SOLAL.

Monsieur le Docteur BOPPE.

1937 : Monsieur le Professeur MONDOR.

1938-1939 : Monsieur le Docteur BRECHOT.

1939-1940 : Monsieur le Professeur GOSSET.

1940-1941 : Monsieur le Professeur GOSSET.

Monsieur le Docteur MADIER.

A Monsieur le Docteur Jean GOSSET,

Chirurgien des Hôpitaux

A Monsieur le Docteur E. LIBERT,

Ancien interne Lauréat des Hôpitaux,
Ancien Chef de Clinique à la Faculté

A Monsieur le Professeur E. RABAUD,

Professeur à la Faculté des Sciences

A MES AUTRES MAITRES :

Monsieur le Professeur agrégé FUNCK-BRENTANO.

Monsieur le Professeur agrégé SUREAU.

Monsieur le Docteur HUET.

Monsieur le Docteur REINHOLD.

Monsieur le Professeur agrégé SICARD.

Monsieur le Docteur GERARD-MARCHANT.

Aux Docteurs COHEN et DOUADY,

Médecins du Sanatorium des Etudiants

A mes Conférenciers d'Externat et d'Internat :

J. HEPP, G. POUMEAU-DELILLE, F. SIGUIER

A MES AMIS

DU TRAITEMENT ACTUEL DES PLAIES DU CŒUR

PLAN

Introduction. — Historique. Statistiques. Les guérisons spontanées. L'absence de méthode opératoire.

Chapitre Premier. De la situation rétro-sternale du cœur. — Anatomie générale et topographique du cœur. Les rapports du cœur avec la paroi thoracique antérieure. Les vaisseaux coronaires. Le péricarde et les plèvres.

Chapitre II. De l'hémopéricarde et du « blocage » du cœur. — Causes et conséquences de l'hémopéricarde. Le « blocage » du cœur. L'hémorragie sans « blocage ». Le « blocage » sans hémorragie; signes cliniques et radiologiques. La ponction décompressive du péricarde.

Chapitre III. Du pneumothorax et de la baronarcose. — Innocuité ou danger de l'ouverture de la plèvre. L'anesthésie avec surpression.

Chapitre IV. Des différentes voies d'abord du cœur. — Les incisions et résections latérales gauches. Les volets. La section médiane du sternum. Avantages et inconvénients de ces différentes méthodes. Leur classification pratique.

Chapitre V. Du choix d'une voie d'abord du cœur. —

Les rapports de la lésion sur le cœur et de la plaie cutanée. Les voies d'abord latéro-sternales gauches et élargies; leurs inconvénients en pratique. Nécessité d'une voie d'abord large. La voie médiane transternale; avantages et inconvénients. Le problème de la voie d'abord en rapport avec le diagnostic.

Chapitre VI. D'une voie d'abord transternale oblique. — Principe. Technique. Avantages.

Chapitre VII. Des zones dangereuses du cœur et de sa manipulation. — Les manœuvres dangereuses. Les zones dangereuses du cœur : zones d'automatisme cardiaque et vaisseaux coronaires. Les méthodes de préhension du cœur. Les accidents : l'arrêt du cœur et la fibrillation. Prévention et traitement.

Chapitre VIII. De la cardiographie. — Technique. La profondeur des points de suture. Le matériel de suture. La fermeture du péricarde.

Chapitre IX. De l'évolution post-opératoire. — Les adjuvants thérapeutiques. Les complications infectieuses. Autres complications : la tachycardie; la contracture abdominale; l'hémiplégie. L'électrocardiogramme. L'avenir éloigné.

Chapitre X. D'une intervention idéale. — La certitude ou l'incertitude du diagnostic de plaie du cœur, chez le blessé de poitrine. Indications opératoires et méthodes opératoires. Les détails pratiques.

Conclusions.

INTRODUCTION

Le traitement des plaies du cœur ne remonte pas à beaucoup plus de quarante ans, et depuis les premières interventions, six cents cas environ ont été rapportés jusqu'à ce jour.

Un des premiers cas de guérison — mais spontanée — de plaie du cœur a été présenté, en 1642, par IDONIS WOLFF¹⁰⁰. Il s'agissait d'un blessé guéri depuis quatre ans. Pendant longtemps, la question parut sans intérêt. On ne se préoccupait que du pronostic, fonction de l'étendue et du siège de la blessure. VAN SWIETEN¹⁰⁰ tenait pour possible la guérison, sauf dans les cas de plaies de la base du cœur et des principaux vaisseaux coronaires. Quant aux travaux expérimentaux, mis à part ceux de RIOLAN (1649)²², MORGAGNI (1761)²² et JOBERT (1839)²² sur l'hémopéricarde, il faut attendre 1882 pour que soient signalées les premières expériences sur la suture des plaies du cœur (BLOCH, ROSENTHAL, DEL VECCHIO¹⁰⁰).

Pendant très longtemps, il parut téméraire de proposer la moindre tentative opératoire sur l'homme. BILLROTH⁶ déclare, en 1870, que la ponction du péricarde est une fantaisie chirurgicale et la prostitution de l'adresse du chirurgien. En 1883, le même chirurgien déclare qu'un chirurgien qui veut conserver le respect de

ses collègues ne tentera jamais une suture de plaie du cœur!

C'est seulement en 1895 que la première tentative de suture chez l'homme fut pratiquée par CAPPELEN²² (Christiania); la suivante fut faite par FARINA²² (Rome) en 1896. Elles furent suivies d'échecs. Le premier succès fut celui de REHN²², de Francfort, qui pratiqua son intervention vers la fin de 1896, pour ne la publier que l'année suivante.

Depuis, les interventions se sont multipliées, puisqu'en 1920, 380 cas étaient connus avec 52,5 % de guérisons. En 1934, on a pu rassembler un total de 535 opérations avec une mortalité de 50 à 60 %.

Il ne faut pas évidemment se fier entièrement à de telles statistiques. Bien des cas n'ont pas été rapportés, et l'on a signalé plus volontiers les guérisons que les échecs. Dans l'ensemble, on obtient une statistique trop optimiste (GOINARD).

Mais, malgré ces réserves, l'on doit constater la diminution progressive de la mortalité.

Les plus anciennes **statistiques** donnent une mortalité de 56 à 65 % (SMITH). Elle était encore de 63 % en 1909 (SCHÖNFELD). En 1919, COSTANTINI¹⁷ signale 50 % de mortalité sur 287 opérés. Puis, de 1923 à 1926 (25 cas), la mortalité est de 36 % (SCHÖNFELD). Enfin, RAMSDALL réunit 50 cas de 1928 à 1934 avec une mortalité de 47 %. Actuellement, il paraît raisonnable d'estimer à environ 40 % seulement le chiffre de la mortalité opératoire et post-opératoire.

La **fréquence** des plaies du cœur n'est pas grande. ELKIN²⁸ estime que 2 % seulement des plaies pénétrantes de poitrine s'accompagnent d'une atteinte cardiaque.

C'est peu, étant donné la situation superficielle du cœur.

Il y a des plaies non pénétrantes du cœur, et même des plaies isolées du péricarde; mais la plupart des plaies sont pénétrantes. Il y a une prédominance nette des plaies ventriculaires (surtout du ventricule droit, le plus superficiellement exposé) sur les plaies auriculaires. Mais cette prédominance apparente vient de la bénignité relative des premières, et de la gravité et de la mortalité immédiate élevée des secondes. Car certaines plaies sont tellement hémorragiques que le blessé meurt sur place avant qu'on ait pu intervenir.

Avant d'étudier le traitement des plaies du cœur, une question doit être d'abord posée. Est-il nécessaire d'intervenir, de risquer par un traumatisme chirurgical de faire mourir un blessé qui aurait pu guérir spontanément? Cette question se pose d'une façon légitime, car certains auteurs ont pu signaler des cas assez nombreux de **guérison spontanée**. Pour RACZ, la gravité des plaies du cœur ne serait liée qu'à l'atteinte des éléments nerveux ou vasculaires de l'organe. ZEGE VON MANTENFFEL⁷⁶ insiste sur le fait que les plaies guéries spontanément sont plus fréquentes qu'on ne le croit.

Des observations de MAYER sont particulièrement instructives. Dans deux cas, le diagnostic était posé sur les constatations radiologiques. Or, devant l'amélioration spontanée de l'état des malades, l'auteur n'intervint pas. L'abstention opératoire n'entraîna pas moins la guérison.

Dans un autre cas, il s'agissait d'une plaie du cœur par balle pour laquelle l'auteur intervint. Le ventricule droit était atteint. Il trouva l'orifice d'entrée qu'il sutura, mais ne trouva pas l'orifice de sortie. Et pourtant le blessé guérit.

Aussi a-t-on pu parfois conseiller de ne pas être systématiquement interventionniste. On serait en effet autorisé à attendre en l'absence de symptômes inquiétants; bon pouls, facies normal, ombre cardiopéricardique mobile, pas d'épanchement pleural progressif. On n'interviendrait qu'en cas d'augmentation de l'anémie et de fléchissement du travail cardiaque. Mais souvent cette expectative opératoire n'est préconisée qu'en cas de plaie par instrument piquant; par exemple, on peut se contenter de la simple ablation d'une aiguille. Il faut toutefois suivre attentivement la possibilité d'apparition d'un hémopéricarde se développant secondairement.

LOISON⁷⁶ estime à 2,7 % le nombre des guérisons spontanées, mais SAUERBRUCH donne un pourcentage de 10 à 15 %. En réalité, il s'agit très souvent de cas non diagnostiqués et reconnus rétrospectivement. La solution n'est pas de nier l'importance de la nécessité de l'acte opératoire, mais de ne pas surestimer outre mesure la valeur de celui-ci, puisque certaines plaies auraient pu guérir d'elles-mêmes.

Nous noterons encore que, d'après l'importante statistique de DSHANELEDSE (1934)⁸⁰, il y a pour les cas opérés 50 à 60 % de mortalité et pour les cas non opérés 80 à 90 %.

D'ailleurs, rien n'est plus aléatoire par ses résultats éloignés que la guérison spontanée d'une plaie du cœur. SAUERBRUCH et O'SHAUGHNESSY signalent le cas d'une mort subite au premier lever, trois semaines après une intervention pour plaie du poumon. A l'autopsie, on trouva un hémopéricarde et une plaie de l'oreillette droite. Il y avait donc eu une plaie du cœur ignorée dont la cicatrisation spontanée n'avait pas tenu.

« Il paraît démontré que la cicatrice qui résulte d'une plaie du cœur non suturée est peu solide et qu'elle ne supportera pas toujours les efforts de l'ondée sanguine. » (COSTANTINI¹⁷.)

En conclusion, nous ne pouvons mieux faire que de citer cette phrase de SMITH : « D'une façon générale, les blessures du cœur ont 3 chances sur 4 de survivre assez longtemps pour permettre l'intervention chirurgicale, 1 chance sur 10 de guérir spontanément et environ 1 chance sur 2 d'être guéries par la chirurgie. »

L'insuffisante mise au point de la question du traitement des plaies du cœur vient de l'incertitude fréquente du diagnostic, de l'hésitation du chirurgien devant une intervention impressionnante et grave, et surtout de l'absence d'une méthode opératoire un peu rigoureuse.

La situation différente des plaies et les doutes de l'opérateur ont fait souvent adopter des procédés aussi différents qu'atypiques. L'on en conviendra si l'on constate, comme le dit COSTANTINI dans sa thèse de 1919, qu'il y a presque autant de procédés que d'observations publiées.

TERRIER et REYMOND déclaraient en 1902, au Congrès de Chirurgie : « Sur 11 observations, nous trouvons 10 procédés différents, si toutefois chacun d'eux mérite le nom de procédé. Seul, PARROZZANI a suivi la même conduite dans les deux cas qui lui sont personnels. »

Or, à l'heure actuelle encore, peu de chirurgiens ont adopté une formule nette qui leur permette d'opérer aisément, même et surtout dans les cas de diagnostic incertain. Il leur faudrait une méthode dont ils ne puissent éprouver le besoin de changer et qui leur per-

mettrait d'agir au mieux dans tous les cas qui se présentent à eux.

Le traitement des plaies du cœur repose donc surtout sur la nécessité d'une **voie d'abord** correcte. Cette question ne saurait être résolue qu'après un rappel succinct de l'anatomie topographique du cœur, grâce auquel nous voudrions préciser quelques points qui nous paraissent tout particulièrement importants.

CHAPITRE PREMIER

DE LA SITUATION RÉTRO-STERNALE DU CŒUR

Sans vouloir étudier l'anatomie du cœur, nous voulons toutefois rappeler quelques notions qui nous paraissent plus spécialement importantes pour l'étude du traitement des plaies du cœur.

Il faut d'abord signaler les diversités de forme et de dimensions du cœur, qui obligent à ne donner qu'un schéma des rapports topographiques de cet organe.

Sa **forme** générale est celle d'une pyramide triangulaire avec une face antérieure, dite sterno-costale, comprenant la face antérieure des ventricules et la face supérieure des oreillettes;

une *face inférieure* ou diaphragmatique;

une *face gauche* qui regarde à gauche et en arrière, constituée essentiellement par le ventricule gauche et en partie par l'oreillette gauche;

une *base*, enfin, que constituent les faces postérieures des oreillettes.

Ses **dimensions** sont en moyenne chez l'adulte :

— 9,5 à 10 cm. de longueur, de l'origine de l'aorte à la pointe;

— 10,5 à 11 cm. de largeur, au niveau du sillon auriculo-ventriculaire.

Ces dimensions, assez variables, sont en général plus petites chez la femme.

Physiologiquement, le cœur est encore l'objet de variations. La forme du cœur change avec les différents temps de la révolution cardiaque; il est plus globuleux au moment de la systole. Sa forme se modifie également aux différents temps de la respiration; il s'étire en hauteur à l'inspiration.

Le **grand axe** du cœur devrait être l'objet de précisions. Mais si, dans la généralité des cas, il est oblique en bas et à gauche, beaucoup plus proche de l'horizontale que de la verticale, son orientation varie cependant beaucoup avec les sujets. « Chez les sujets trapus, à thorax large, l'axe du cœur est presque transversal; chez les sujets à thorax long et étroit, il se rapproche de la verticale. » (HOVELACQUE et MONOD.) Malgré tout, le grand axe du cœur est le plus souvent oblique. Nous verrons l'intérêt qu'on peut attacher à cette notion en étudiant l'abord du cœur.

Plutôt que de connaître la forme générale du cœur et l'orientation de ses différentes faces, il vaut mieux faire de cet organe une **division topographique** plan par plan, par rapport à la paroi thoracique antérieure. On conçoit ainsi la relation qui peut unir la profondeur d'une plaie à la région du cœur lésée. Une ancienne division anatomique du cœur proposée par JAMAIN (1857)¹⁷ attribue au cœur :

— un *plan superficiel* qui comprend le ventricule droit, la pointe du ventricule gauche et l'auricule droit;

- un *plan moyen* qui renferme l'oreillette droite, le ventricule gauche et l'auricule gauche;
- un *plan profond* formé par l'oreillette gauche.

Nous remarquerons donc que c'est le ventricule droit qui constitue la majeure partie du plan le plus antérieur; c'est donc lui qui sera le plus souvent atteint par les traumatismes.

Mais, plus important est de noter l'**aire de projection** du cœur sur la paroi thoracique antérieure.

Une notion capitale, celle qui doit dominer toute notre étude, est la situation du cœur par rapport au sternum. S'il est exact que le cœur déborde à gauche, du moins est-il aussi important de se rappeler qu'il est en plus grande partie *derrière le sternum*.

Si, arbitrairement, nous divisons le cœur en cœur droit et cœur gauche, nous dirons que seul le cœur gauche se trouve derrière le gril thoracique. En outre, dans la grande majorité des cas, le cœur gauche ne répond pas aux côtes, mais seulement aux *cartilages*, à savoir les 3^e, 4^e et 5^e cartilages gauches; et la pointe du cœur, qui est la portion la plus externe de l'organe, répond à l'extrémité externe du 5^e cartilage, à 8 cm. de la ligne médiane. Le cœur ne répondant pas aux côtes, nous ne concevons pas la dénomination de face sterno-costale attribuée à la face antérieure du cœur, et nous proposons la dénomination *sterno-chondrale*. Par ailleurs, nous ne pouvons admettre toute voie d'abord du cœur qui intéresserait plus ou moins les côtes (résections costales ou volet costal), ces voies d'abord semblant être, pour le moins qu'on puisse en dire, inutiles.

Quant au cœur droit, il est tout entier *rétro-sternal*. Une plaie du cœur droit ne semble pas pouvoir être

visible par la seule résection des cartilages costaux gauches. Il est anatomiquement manifeste que pour aborder le cœur droit il faut soulever, d'une façon ou d'une autre, le couvercle sternal.

Au total, le cœur est un *organe médian*, puisqu'il répond dans sa plus grande partie au sternum. Ventricule et oreillette gauches répondent par contre à la paroi thoracique latérale gauche, mais seulement aux 3^e, 4^e et 5^e cartilages, dits, pour cette raison, *cartilages cardiaques*. Le 6^e cartilage n'est pas cardiaque et ne doit pas être intéressé dans les voies d'abord.

Les **angles de l'aire cardiaque** peuvent donc être ainsi délimités :

- les *deux angles supérieurs* sont à la partie moyenne du 2^e espace et à 1 cm. du bord latéral du sternum;
- l'*angle inférieur droit* est à l'extrémité sternale du 6^e espace intercostal droit;
- l'*angle inférieur gauche* est dans le 5^e espace intercostal, un peu au-dessous et en dedans du mamelon, à 8 cm. environ en dehors de la ligne médiane.

COSTANTINI, dans sa thèse, dit qu' « anatomiquement, pour découvrir le cœur dans toute son étendue, il faut soulever le couvercle qui le couvre, à savoir le corps du sternum et les 3^e, 4^e et 5^e cartilages ».

Ce n'est plus anatomiquement, mais *chirurgicalement* que doit se poser pour nous la question. Peut-on, par un abord latéro-sternal, traiter une plaie du cœur? L'étude des différentes observations publiées nous permettra de confronter les éléments du problème et d'y apporter une solution.

Signalons enfin que l'*aorte ascendante* est masquée dans sa totalité par le sternum et qu'elle peut même

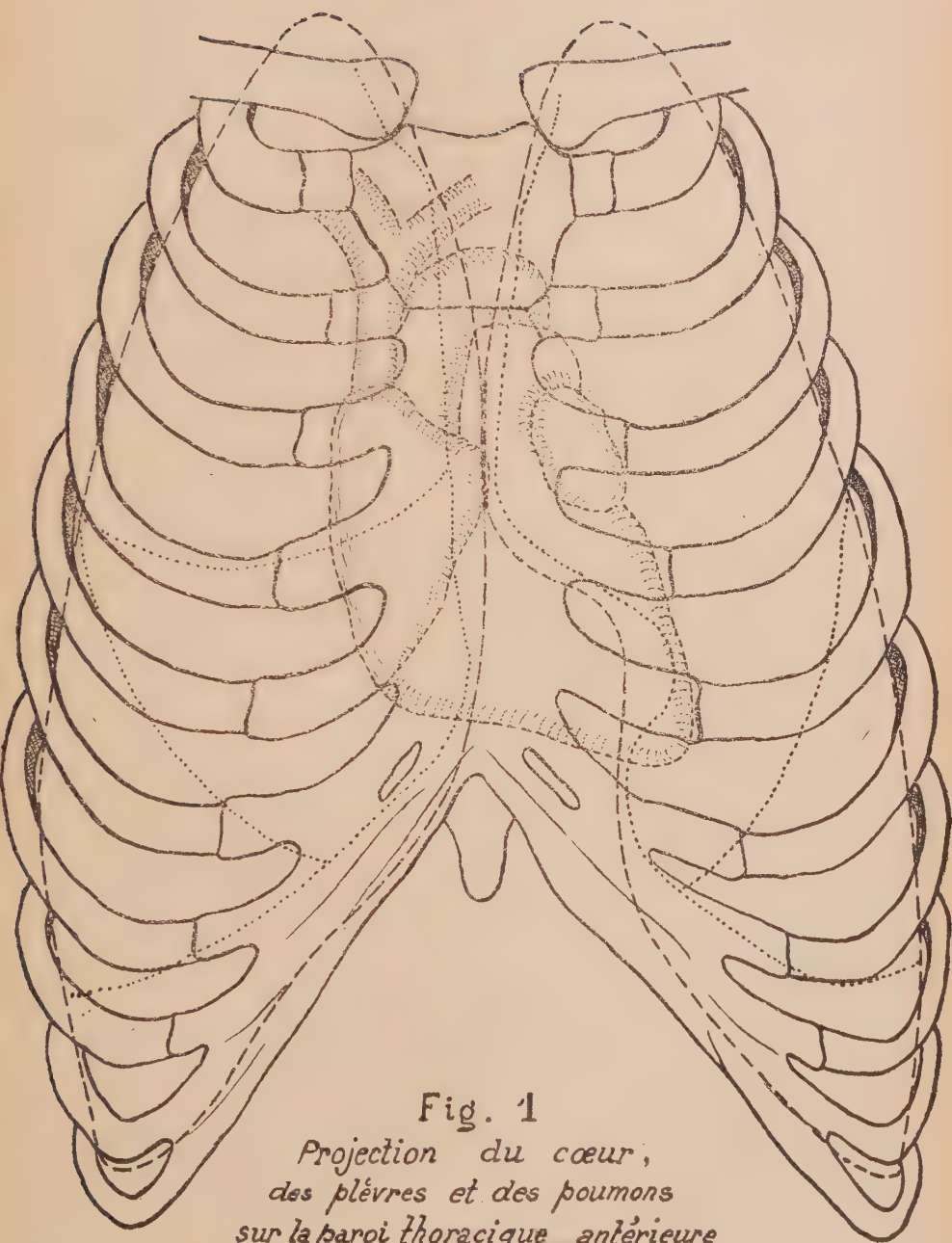


Fig. 1
*Projection du cœur,
des plèvres et des poumons
sur la paroi thoracique antérieure*

déborder un peu le bord droit de l'os. La *veine cave supérieure*, elle, répond à la partie toute interne des premiers espaces intercostaux droits et peut déborder légèrement derrière le sternum. Quant au tronc de l'*artère pulmonaire*, très oblique en haut et en arrière, il se projette presque tout entier à gauche du sternum.

A l'étude de l'anatomie extérieure du cœur, se rattache directement celle des vaisseaux coronaires et des sillons dans lesquels ils cheminent : sillon auriculo-ventriculaire, sillons interventriculaire et interauriculaire.

C'est dans les sillons auriculo-ventriculaire et interventriculaire que cheminent les **vaisseaux coronaires**.

L'*artère coronaire gauche* chemine dans la dépression qui sépare l'artère pulmonaire de l'oreillette et de l'auricule gauche, puis gagne le sillon interventriculaire antérieur qu'elle parcourt jusqu'à la pointe. Sa collatérale essentielle est l'artère auriculo-ventriculaire qui se porte à gauche et s'engage dans le sillon auriculo-ventriculaire pour rejoindre en arrière l'artère coronaire droite.

L'*artère coronaire droite*, plus volumineuse, chemine d'abord entre artère pulmonaire et auricule droite, puis s'infléchit à droite et chemine dans la partie droite du sillon auriculo-ventriculaire. Elle se coude à la face postérieure du cœur, et se termine à quelque distance du sommet de l'organe, après s'être le plus souvent anastomosée avec la coronaire gauche.

La situation des vaisseaux coronaires est importante à connaître, car leurs lésions ne sont pas rares, associées à la plaie du cœur. Nous noterons qu'elles assurent non seulement la vascularisation du muscle cardiaque mais aussi celle des centres d'automatisme cardiaque.

Du **péricarde**, nous dirons peu de chose. On sait que

c'est un sac fibro-séreux, inextensible. Son diverticule le plus large et le plus profond est le cul-de-sac de Haller, à la face postérieure de l'oreillette gauche, entre veines pulmonaires gauches, d'une part, et veines pulmonaires droites et veine cave inférieure, d'autre part. Dans ce cul-de-sac peuvent se localiser certaines péricardites.

Entre les gaines des pédicules artériel et veineux se trouve un prolongement de la cavité péricardique, le sinus de Theile. Le doigt introduit dans ce sinus passe en arrière du pédicule artériel et se place à la face antérieure de la veine cave supérieure. Avec l'aide d'un doigt placé en arrière du pédicule veineux, l'on peut, par rapprochement des doigts, suspendre l'arrivée du sang de la veine cave supérieure dans l'oreillette droite.

Nous terminerons cet aperçu anatomique par quelques remarques sur les **plèvres** et les **culs-de-sac pleuraux** et leurs rapports avec le péricarde et la paroi thoracique.

Entre la face antérieure du cœur et le plastron sterno-chondral s'insinue le *bord antérieur du poumon* et le *cul-de-sac pleural costo-médiastinal antérieur*. Les culs-de-sac pleuraux d'abord verticaux s'écartent à leur partie inférieure, le gauche ayant une direction plus oblique que le droit. Une partie de la face antérieure du péricarde n'est donc pas recouverte par la plèvre et par le poumon. C'est dans ce triangle à base inférieure que l'on peut pratiquer sans danger d'atteinte pleurale la ponction du péricarde.

La *plèvre* adhère à la paroi ou plutôt aux cartilages cardiaques non directement mais par l'intermédiaire du triangulaire de sternum. Il faut désinsérer ce muscle pour récliner la plèvre sans la léser. En outre, pour éviter encore l'ouverture de celle-ci, il ne faut pas voir le

cul-de-sac. A l'aide d'une compresse qui effondre le tissu cellulaire et graisseux, on refoule les parties molles comprenant le cul-de-sac pleural doublé de son bourrelet cellulo-adipeux.

La plèvre se détache avec la plus grande facilité du sac péricardique.

Mais tous les rapports anatomiques signalés sont des plus variables. De même que la forme, les dimensions, la direction du cœur sont l'objet de variations, de même les culs-de-sac pleuraux peuvent présenter des variations considérables.

Enfin, nous signalerons qu'un épanchement pleural ou péricardique modifie sérieusement le rapport réciproque des plèvres, de la paroi et du péricarde. Dans l'hémopéricarde l'épanchement est situé surtout en arrière; il refoule donc le cœur en avant, le rapprochant de la paroi.

Un volumineux hémothorax ou un pneumothorax repousse le cœur du côté opposé et le triangle interpleural est dévié dans le sens du cœur.

Mais l'essentiel du rappel anatomique que nous venons de faire a été avant tout de remettre en mémoire la situation *rétro-sterno-chondrale* du cœur.

CHAPITRE II

DE L'HÉMOPÉRICARDE ET DU « BLOCAGE » DU CŒUR

L'hémopéricarde traumatique est la traduction certaine de la plaie du cœur. Le diagnostic ne peut être hésitant qu'en son absence. L'hémopéricarde se signale par un cortège de signes fonctionnels et physiques dont la réunion apporte la certitude.

Voyons quelles sont les *causes* et les *conséquences* de l'épanchement du sang dans le péricarde.

Le péricarde est un sac fibro-séreux inextensible. Sa cavité contient normalement 25 cc. de liquide séreux et sa pression normale est négative : —4 à —8 cm. d'eau.

Lorsque le cœur est blessé (muscle cardiaque, vaisseaux coronaires), deux éventualités sont à envisager, souvent d'ailleurs successives. Ou bien, grâce à la brèche taillée dans le péricarde par l'agent traumatisant, le sang qui sort de la blessure s'épanche dans la plèvre (hémorragie interne), ou s'échappe au dehors par la plaie cutanée (hémorragie externe), ou bien il se collecte dans le péricarde et en emplit progressivement la cavité.

Pour que le péricarde s'emplisse de sang, il faut obligatoirement que sa déchirure ait été *obturée*. Cette obtu-

ration se fait soit par formation d'un caillot, soit par glissement l'un sur l'autre des plans anatomiques dans une situation différente de celle où ils se trouvaient au moment de la blessure.

Le premier cas ne semble pas le plus fréquent. Le second se voit surtout dans les plaies par arme blanche, une plaie linéaire paraissant se coapter ou se déplacer plus facilement. C'est ce qui fait dire que l'hémopéricarde est plus fréquent dans les plaies par arme blanche (ELKIN)²⁸.

L'augmentation de la pression intrapéricardique (expériences de BECK²² sur le chien avec augmentation de pression jusqu'à 10 cm. d'eau) entraîne des perturbations dans la circulation sanguine. Il y a augmentation de la pression veineuse, diminution de l'apport sanguin au cœur (défaut de remplissage des cavités droites) et chute progressive de la pression artérielle.

D'ailleurs, les dangers de l'augmentation de la pression intrapéricardique sont connus depuis fort longtemps.

RIOLAN (1649)²², MORGAGNI (1761)²², JOBERT (1839)²² insistaient déjà sur le danger de compression par accumulation soudaine de sang dans la cavité péricardique.

Dans ses expériences de 1906, SPANGARO¹⁰⁰ montre que quand une hémorragie progressive se produit dans un péricarde fermé il s'ensuit un arrêt progressif de la contraction cardiaque proportionnel à l'augmentation de la pression intrapéricardique. La dilatation diastolique des oreillettes et des ventricules est arrêtée.

Il s'agit là du phénomène dit de *blocage* du cœur, mis en évidence en 1884 par M. E. ROZE²² sous le nom de *herztamponade*. La traduction française de ce mot (blocage) nous a paru incorrecte et surtout susceptible de

prêter à confusion. En effet, le cœur n'est pas bloqué, puisqu'il continue à battre et à assurer malgré la diminution de son rendement une certaine circulation. La compression sanguine diminue l'expansibilité du cœur et, partant, son débit. Il n'y a pas de blocage, mais plutôt freinage, compression, amortissement ou étranglement. Aucun de ces mots n'étant d'ailleurs parfait, nous continuerons à employer la dénomination consacrée de « blocage », en mettant cependant en garde contre l'impropriété de ce terme. En outre, celui-ci peut prêter à confusion avec le phénomène physio-pathologique de dissociation auriculo-ventriculaire, dit de block du cœur. Il n'y a absolument aucune relation entre ces deux phénomènes.

Ce phénomène de « blocage » se produit fatalement lorsque 200 à 250 cc. de sang (correspondant à la pression de 16 cm. d'eau) s'épanchent dans un péricarde fermé.

Alors qu'on peut pallier à la chute de la pression artérielle due à l'hémorragie interne ou externe d'une plaie de cœur par apport dans la circulation générale d'une certaine quantité de sang, il est impossible de remédier à la chute de la pression artérielle par « blocage » sans agir directement sur le cœur. Le « blocage » du cœur entraîne fatalement la mort.

A quoi correspond exactement le « blocage » ?

N'oublions pas que le péricarde est *inextensible*, au moins dans les cas d'épanchement péricardique aigu. Dans les épanchements péricardiques chroniques, le sac péricardique se laisse pourtant étirer quelque peu, mais il aboutit assez rapidement à la limite extrême de son élasticité, et le « blocage » se produit alors. Mais dans le cas qui nous occupe, d'hémorragie intrapéricardique

brutale, le péricarde n'a pas la possibilité de se laisser distendre, et la pression du liquide épanché devient rapidement très grande, puisque 250 cc. environ suffisent à « bloquer » le cœur. En effet, à ce moment la pression du sang dans le péricarde finit par égaler puis surpasser la pression du sang dans les veines caves. La dilatation diastolique de l'oreillette droite devient inefficace, et l'apport sanguin au ventricule est considérablement réduit. En outre, le sang s'épanche entre le péricarde inextensible et le cœur au moment de la systole. La place manquera aux ventricules pour se laisser distendre en diastole par l'ondée auriculaire. Les ventricules alors ne pourront donc profiter ni de la diastole, ni de la systole auriculaire. Ils vont se contracter à vide. Ils sont « bloqués ».

Au total, l'hémopéricarde empêche le remplissage du cœur par *défaut d'aspiration* de celui-ci, ce qui entraîne une *chute importante de son débit*.

On conçoit que, dans un cœur « bloqué », les ventricules soient petits et contractés en systole, que les oreillettes soient vides de sang et que les veines caves soient en partie ou totalement affaissées. C'est bien d'ailleurs ce que l'on constate opératoirement quand le cœur n'a pas encore repris son rythme. Peu d'auteurs le mentionnent. MIGINIAC, pourtant, nous signale à propos d'une intervention que, le cœur pris dans la main, il constate que les ventricules sont durs et les oreillettes flasques.

TUFFIER invoque un autre argument pour expliquer en partie l'arrêt du cœur. Il fait remarquer qu'il faut tenir compte aussi de la *nutrition propre du cœur* par la circulation coronarienne qui, obstruée, fait succomber le cœur à la tâche.

Nous savons que, pour qu'il y ait hémopéricarde, il faut que le sang ait pu s'épancher dans une cavité péricardique secondairement close. Mais il n'en est pas toujours ainsi. La plaie du péricarde peut rester béante et le cœur peut saigner au dehors ou dans la cavité pleurale. Ce dernier cas réalisera un tableau clinique d'hémorragie sans « blocage ».

Hémorragie ou « *blocage* », telles paraissent être les deux causes, bien différentes, d'ailleurs, de mort dans les plaies du cœur. Mais la cause la plus habituelle semble être contestée. Pour SINGLETON, c'est l'hémorragie. ELKIN²⁸ estime qu'il y a tout un lot de blessés que le chirurgien ne peut être appelé à voir parce qu'ils meurent tous avant de pouvoir être transportés : ce sont les blessés par balle qui meurent sur place d'hémorragie externe. Mais, dans le cas de tous les autres blessés, ELKIN²⁸ prétend ne pas avoir vu une seule mort ayant pour cause la seule hémorragie et que, dans ces conditions, la cause de la mort est presque toujours le « blocage ».

Cliniquement, d'ailleurs, les deux tableaux peuvent se rencontrer, soit un tableau d'hémorragie, soit un tableau de « blocage ».

Dans le tableau clinique de l'**hémorragie**, par hémorragie externe ou interne, le blessé est pâle, inerte, sans connaissance, sa tension artérielle effondrée, son pouls incomptable. C'est un tableau bien banal, nullement spécifique de l'affection.

Dans le tableau clinique de « **blocage** » par hémopéricarde, le blessé est cyanosé, les lèvres violacées, du fait de l'hypertension dans le domaine de la veine cave supérieure.

TORREILLES (1939) distingue deux degrés d'hémopéri-

carde : la distension modérée du péricarde qui entraîne de la cardio-accélération et la distension forte du péricarde qui entraîne de la cardio-modération. Ce dernier symptôme (bradycardie) a une double cause : d'abord l'anémie bulbaire qui excite le centre vaso-constricteur, et, plus tardivement, l'anémie cardiaque par irrigation insuffisante du myocarde. Associée à la bradycardie l'on note parfois de la bradypnée, signe particulièrement rare dans les plaies de poitrine.

En tout cas, la *pression veineuse* est augmentée. Normalement celle-ci varie entre 75 et 125 mm. d'eau. Au-dessus de 125 mm. des troubles commencent déjà à se manifester et une pression de 340 mm. est incompatible avec la vie si elle est maintenue trop longtemps. Les travaux de VILLARET et Justin BESANÇON ont montré l'intérêt de la mesure clinique de la pression veineuse. Des appareils enregistreurs de la pression veineuse ont été conçus et doivent, dans ce cas par exemple, rendre des services appréciables. Signalons qu'à défaut de pouvoir faire ces mesures, il existe parfois deux symptômes qu'il ne faudra pas manquer de rechercher :

— le *signe de la distension des veines jugulaires externes* dans la position couchée (MONDOR) ;

— le *pouls veineux*, ondulation que l'on observe à chaque battement auriculaire. D'après COHNHEIM (1889)⁴, quand il y a hémopéricarde, l'arrivée du sang veineux dans l'oreillette droite cesse dès que la pression auriculaire augmente, c'est-à-dire pendant la systole, et ne reprend que pendant la diastole auriculaire. Dès ce moment, le courant veineux est rythmé.

Il y a de plus une sorte de balancement entre la pression veineuse et la pression artérielle; celle-ci est très

basse, sans qu'il soit besoin pour l'expliquer d'invoquer une hémorragie. Dans certains cas d'hémopéricarde très compressifs l'on pourrait noter que l'accélération cardiaque est peu intense par rapport à l'hypotension. Il y a une bradycardie relative dissociée de l'hypotension (TORREILLES).

Il y a, somme toute, une stagnation progressive de la circulation au fur et à mesure que le cœur propulse de moins en moins de sang jusqu'à son arrêt total. En réalité, il existe encore pendant longtemps une circulation partielle, mais l'engorgement important de la circulation entraîne des conséquences redoutables. Les centres nerveux supérieurs ayant constamment besoin d'être oxygénés, le défaut de circulation et l'anoxémie consécutive entraînent au bout d'un temps très court une altération définitive des centres nerveux, cause précise de la mort. C'est dire toute l'urgence de l'intervention. Cette *anoxémie progressive des centres nerveux* serait la cause de l'état d'agitation que l'on constate parfois chez les blessés atteints d'hémopéricarde, ou la cause de certains délires, voire même d'excitation cérébrale ou de syncope brutale. Nous nous demandons si c'est vraiment l'anoxémie qui doit être mise en cause dans tous ces accidents, ou si ce n'est pas plutôt la pléthore sanguine. Il est en effet assez curieux de constater qu'au moment même où la circulation reprend, c'est-à-dire au moment où commence à s'effectuer le dégorgement des centres nerveux — avant même que l'oxydation du sang soit suffisante — réapparaissent, chez le blessé en état de mort apparente, la conscience et la respiration. Et cette réapparition est immédiatement consécutive au « déblocage » du cœur. Or, l'oxy-

génération des centres nerveux ne semble pas pouvoir être aussi immédiate que l'ébranlement et le retour de la circulation.

Ce phénomène frappant de retour à la vie a été noté ou constaté par tous les auteurs. Il suffit de « débloquent » le cœur, c'est-à-dire tout simplement d'inciser le péricarde et de le vider de son sang, pour que le blessé sorte de son état syncopal. Il n'est même pas besoin de toucher au cœur le plus souvent pour que celui-ci reprenne ses battements. Tout cela est noté dans presque toutes les interventions. Citons au hasard.

SICARD. Il incise le péricarde et évacue le sang. A ce moment, respiration plus profonde et réapparition du pouls.

CLAVEL et MATHIEU. Evacuation d'un sac péricardique très distendu. A ce moment, les battements du cœur reprennent.

SMITH. Il tombe sur un péricarde distendu. Le cœur semble immobile. Il libère le caillot obturant l'orifice du péricarde. A ce moment, jaillit un flot de sang, et immédiatement, réapparition de la conscience et de la respiration.

Ainsi donc, la simple évacuation de l'hémopéricarde permet au cœur, dont les battements étaient faibles et inefficaces, de reprendre son rythme.

Tel est donc l'aspect que revêt l'hémopéricarde sans hémorragie. Mais les deux tableaux cliniques décrits peuvent ou *s'associer*, ou *se succéder*. Ce dernier cas doit être parfaitement bien connu. C'est ainsi que le blessé peut présenter d'abord une hémorragie externe par la plaie cutanée associée ou non à une hémorragie interne due au sang se déversant dans la plèvre. A ce

moment, le blessé peut encore être en pleine activité physique. Il peut, par exemple, poursuivre son agresseur, aller rejoindre des amis (cas d'ELKIN)²⁸, parler calmement, quand soudain il flanche et s'effondre.

Ou bien, il peut venir à pied à l'hôpital pour une petite plaie insignifiante du thorax qui a à peine saigné (canif, aiguille, éclat de verre...). Il s'agit alors de ce qu'on appelle une *plaie sèche* du cœur. Ces plaies sèches semblent beaucoup plus fréquentes dans le cas de plaies ventriculaires. MOCQUOT et COSTANTINI⁶⁷ pensent, en effet, qu'une plaie auriculaire est toujours pénétrante et qu'elle saigne abondamment d'emblée. MULLER et DEMAREZ admettent, au contraire, qu'une plaie auriculaire peut rester silencieuse quelques heures, voire même quelques jours, le repli de l'auricule se rabattant en couvercle. Toujours est-il que l'existence de ces plaies sèches est indéniable. Mais le blessé, comme dans le cas du blessé hémorragique, pourra tomber brutalement en syncope. Il y a donc un temps de latence, un véritable *intervalle libre*, ce qui oblige à une surveillance de tout instant une plaie thoracique suspecte. Dans tous ces cas de plaie hémorragique ou de plaie sèche, qui ont entraîné secondairement un tableau de « blocage », il est vraisemblable que le sang s'est épanché progressivement dans le péricarde, ne trouvant plus d'issue au dehors du fait du glissement des plans anatomiques immédiat ou tardif. L'hémorragie externe a cessé et l'hémopéricarde s'est constitué lentement jusqu'au moment où, la pression dans le péricarde devenant suffisante, le cœur se « bloque », ce qui entraîne la syncope brutale, ou de l'agitation, du délire ou de l'excitation cérébrale.

En tout cas, quel que soit le mode d'apparition du « blocage », ce sont les signes vasculaires et cardiaques de l'hémopéricarde qu'il faut savoir rechercher, signes groupés dans la **triade symptomatique** de BECK :

— *chute de la tension artérielle*;

— *augmentation de la tension veineuse* dont la recherche permet non seulement de poser le diagnostic, mais aussi de connaître l'importance du « blocage »;

— *le cœur peu mobile* ou immobile, enfin.

Etant donné la présence de l'épanchement péricardique, on conçoit qu'à l'auscultation les bruits du cœur soient sourds, éloignés ou même absents. Le cœur a perdu de sa motilité et de son expansion. Il se contracte à vide.

On ne pourra donc pas voir davantage à la radioscopie les battements qu'on ne peut, à l'examen clinique, les entendre ou les palper. Quelles sont alors les **constatations radiologiques** que l'on peut faire?

Il n'y a aucune raison vraiment valable de faire une radiographie. L'HEUREUX, qui l'a faite, a constaté une ombre péricardique distincte de l'ombre cardiaque. Mais il s'agit là d'une inutile perte de temps, la radioscopie étant bien suffisante pour faire poser le diagnostic. Son seul intérêt serait de conserver un document que l'on pourrait comparer aux radiographies prises ultérieurement pendant la convalescence du blessé. Cette comparaison permettrait d'apprécier la disparition de l'hémopéricarde, ou sa réapparition post-opératoire dans un cas malheureux. Elle aurait, en outre, rendu service à MEILLERE en lui permettant de distinguer sûrement un hémopéricarde de l'hémomédiastin qui s'est développé dans les suites opératoires de son blessé. De même, il

y a des hématomes extra-péricardiques et des hémithorax partiels qui, par leurs symptômes de compression, simulent l'hémopéricarde.

En réalité, il n'y a qu'un examen qui compte : la *radioscopie*. Or, nous devons signaler une notion qui était devenue bien classique et qui nous paraît fausse : l'élargissement de l'ombre cardio-péricardique.

Tout ce que nous avons dit plus haut permettra de faire comprendre l'invraisemblance de ce symptôme. Le cœur est contracté, donc plus petit qu'à l'ordinaire. Quant à l'épanchement péricardique, on sait qu'il n'a pas besoin d'être supérieur à 200 cc. pour que le cœur soit « bloqué ». D'ailleurs, l'élasticité du péricarde est pratiquement nulle. L'ombre que donne à la scopie l'hémopéricarde ne peut donc pas être bien large. Au total, l'ombre cardio-péricardique sera à peine plus grande que l'ombre cardiaque normale. Ce n'est que dans les épanchements péricardiques chroniques où, comme nous l'avons vu, le péricarde se laisse quelque peu distendre, que l'ombre de l'aire cardio-péricardique pourra être appréciable. Dans le cas de l'hémorragie qui nous occupe ici, l'ombre cardio-péricardique n'est pas sensiblement augmentée (ELKIN²⁸, BECK²²...). On dit qu'elle est élargie quand on la trouve large. Mais il ne faut pas oublier les causes d'erreur : non pas tant le gros cœur que les images déformées que donne la radioscopie sous une mauvaise incidence. Seul, d'ailleurs, un orthodiagramme pourrait donner les dimensions exactes du cœur.

C'est COSTANTINI¹⁷ qui, un des premiers, a attiré l'attention sur l'importance de la radioscopie dans les plaies du cœur. Mais il n'attribue plus actuellement qu'une im-

portance médiocre à ce soi-disant élargissement de l'ombre cardio-péricardique. En mai 1934, en effet, il déclare que « le fait caractéristique est représenté moins par l'aspect globuleux et l'élargissement de l'ombre cardio-péricardique que par son immobilité ». Et il ajoute que « la radioscopie ne révèle l'hémopéricarde que si l'épanchement est notable ». Mais peut-il l'être vraiment dans ces cas d'hémorragie soudaine intra-péricardique?

En tout cas, le signe fondamental est bien l'*immobilité de l'ombre cardio-péricardique*. Les battements du cœur devenant de plus en plus faibles, l'ombre cardiaque sera de moins en moins mobile. C'est, par excellence, le signe radioscopique du « blocage » du cœur.

La radioscopie peut encore apporter de précieux renseignements. S'il s'agit d'une plaie par projectile, celui-ci peut être repéré. En outre, si le diagnostic d'atteinte cardiaque n'est pas évident, on pourra présumer de cette atteinte d'après le trajet qu'a pu prendre le projectile. En repérant celui-ci de face et de profil, on peut imaginer son parcours et voir si le cœur n'a pas pu être atteint au passage.

Malheureusement, l'absence de battements du cœur à la radioscopie n'est pas toujours constatable, en particulier dans le cas où le cœur a saigné dans la plèvre avant de saigner dans son péricarde secondairement obturé. Il est rare, toutefois, que la plèvre soit entièrement obscurcie par le sang et que l'ombre cardio-péricardique se confonde avec l'ombre de l'hémothorax, ce qui impliquerait plutôt l'existence d'une plaie du poumon. On ne voit pas alors de battements, mais on

pourrait penser qu'ils sont masqués par l'ombre de l'hémothorax.

Et enfin, l'absence d'hémopéricarde, on le sait, n'infirmes pas le diagnostic de plaie du cœur. Ce cas d'une fréquence assez grande du blessé de poitrine à grande hémorragie, où l'on se demande s'il y a ou non une plaie du cœur associée, complique considérablement la décision et l'attitude opératoire. Nous y insisterons plus loin.

En outre, il y a des cas où la symptomatologie du « blocage » a fait défaut, bien qu'il y ait eu hémopéricarde. W. GISSANE n'a pas eu un tableau de « blocage » évident. Il trouve pourtant à l'intervention 1.200 cc. (?) de sang dans le péricarde. De même, SABOURIN pose un diagnostic clinique exact, bien qu'il n'ait pas constaté d'élargissement du contour cardiaque et que le cœur battait.

Mais, dans la majorité des cas, l'examen radioscopique viendra appuyer un diagnostic soupçonné déjà par l'étude clinique.

Tels sont donc les *signes cliniques et radiologiques* de l'hémopéricarde.

Or, il est manifeste que le « blocage » du cœur est l'indication la plus impérieuse d'une intervention opératoire. Il s'agit là de *la plus grande des urgences*, car le blessé arrive souvent agonisant, ou en état de mort apparente. Telle malade de SICARD n'a probablement été sauvée que parce que opérée vingt-deux minutes après le traumatisme.

Il faut agir vite; plus on attendra avant de « débloquent » le cœur, plus on risquera que l'altération des centres nerveux devienne définitive. Or, le chirurgien perdra encore un temps précieux si, avant de décom-

primer le cœur, il faut qu'il fasse préparer la salle d'opération, qu'il se prépare lui-même à intervenir pendant qu'on commence l'anesthésie du blessé, qu'il fasse ensuite l'asepsie obligatoirement très minutieuse de la paroi thoracique avant de pratiquer la voie d'abord du cœur. Et tout cela donc, avant de pouvoir vider le péricarde de son sang.

Aussi, voudrions-nous prôner un geste thérapeutique qui nous paraît avoir un certain intérêt dans le cas où l'on a à opérer un blessé du cœur agonisant ou même en état de mort apparente du fait des accidents de « blocage » de son cœur. Il serait alors facile de pratiquer la *ponction du péricarde* avec un petit trocart, après avoir simplement iodé la région par où l'instrument sera introduit. Le sang, en s'écoulant, permettrait au cœur de reprendre ses battements en même temps que réapparaîtraient conscience et respiration. La circulation se rétablissant, le chirurgien pourrait prendre sans hâte toutes dispositions pré-opératoires.

La *ponction décompressive du péricarde* a déjà été plusieurs fois envisagée et réalisée mais rarement avec l'intention que nous venons de lui assigner.

En effet, plusieurs tentatives pour décompresser un cœur blessé ont été signalées. La plus anciennement rapportée est celle de LARREY (1829) qui pratiqua l'incision évacuatrice d'un épanchement séro-hématique du péricarde, vers le 12^e jour qui suivit l'accident. Il nota le soulagement considérable ressenti par le blessé, à la suite de cette décompression.

Les ponctions décompressives du péricarde ont été tentées ou préconisées avec des intentions différentes. C'est ainsi qu'ABRAMSON décomprime avec succès, une

semaine après l'accident, le cœur d'un blessé chez qui le diagnostic de plaie du cœur n'avait pas été porté.

Différente est encore la conduite de Cox qui, ayant fait une suture de plaie du cœur, constata, après l'intervention, la persistance des signes de compression. Il pratiqua alors pendant plusieurs jours consécutifs une ponction de 100 à 200 cc. de sang qui mena son blessé à la guérison.

Mais ce qui nous intéresse ici n'est pas la ponction du péricarde dans les cas de diagnostic tardif ou dans les suites immédiates de l'intervention, mais celle que l'on peut pratiquer au moment même où l'on voit le blessé.

A notre connaissance, deux auteurs ont pratiqué la ponction immédiate du péricarde, le diagnostic de plaie du cœur ayant été posé; et, devant l'amélioration considérable des symptômes, ils ont rejeté l'intervention. L'un d'eux, SINGLETON, se trouvait devant un cas de « blocage » tellement grave qu'il pratiqua l'évacuation immédiate de 250 cc. de sang. « Sans le secours rapide de la ponction évacuatrice, dit-il, ce blessé serait mort de son hémopéricarde. » Et l'effet de cette ponction fut tellement satisfaisant que l'auteur ne pensa plus devoir intervenir.

De même, STRIEDER pratiqua une ponction évacuatrice immédiate de 100 cc. de sang et constata une amélioration rapide et saisissante. En moins de cinq minutes, la pression sanguine monta à 14-6. La dyspnée et la cyanose disparurent et l'état général du patient fut grandement amélioré. Et, comme les signes d'hémopéricarde ne réapparurent pas, l'auteur s'abstint de toute autre intervention.

BIGGER déclare également que la ponction, dans les cas d'hémopéricarde, doit être une véritable épreuve dont on doit tenir compte dans l'indication opératoire. Si les signes de compression ne réapparaissent pas après ponction, il serait inutile d'intervenir.

Mais certains formulent des réserves, estimant dangereux d'attendre des signes de compression graves pour intervenir (ELKIN)⁹. Aussi, BEEKMAN⁹¹, de New-York, bien qu'ayant aspiré sur le moment même 100 cc. de sang du péricarde, et en ayant constaté l'heureux effet, n'en différerait-il pas pour cela l'acte opératoire.

C'est dans ce sens que nous avons envisagé la question de la ponction du péricarde, pensant que l'attente trop prolongée et surtout l'abstention opératoire peuvent présenter de sérieux inconvénients. L'on sait qu'on ne doit pas trop s'attendre à des guérisons spontanées satisfaisantes, qu'une plaie du cœur peut saigner secondairement, et que la cicatrice d'une plaie non suturée est le plus souvent défectueuse. Faut-il encore citer ce cas qu'ELKIN⁹ rapporte en discutant les opinions de BIGGER? Blessé du cœur traité sans intervention chirurgicale. Mort, trois semaines après. A l'autopsie : rupture d'un anévrysme traumatique d'un vaisseau coronaire (ELKIN⁹ n'est pas partisan de la ponction décompressive).

Nous ne voudrions considérer la ponction décompressive que comme un *adjuvant thérapeutique* qui permette de diminuer le degré d'urgence de l'intervention.

Cette ponction pourrait en outre être de quelque utilité dans le cas où le blessé serait tenu pour mort par suite de l'absence de battements cardiaques, de pouls et de respiration. Ce test permettrait de faire un diagnostic vital. Si l'évacuation de sang du péricarde ne

s'accompagne d'aucune modification générale, il serait inutile d'envisager l'intervention.

En outre, cette ponction aurait l'avantage de décompresser lentement le cœur, ce qui n'est peut-être pas sans intérêt. Il est vrai que, presque toujours, l'ouverture large du péricarde entraîne une résurrection rapide du blessé. Mais il n'est pas inutile de signaler un cas de SABOURIN, où le « déblocage » brusque par brusque issue du sang en dehors, au moment de l'incision du péricarde, a entraîné un arrêt rapide du cœur « par suite de la brusque réplétion des cavités cardiaques et de l'effort considérable demandé soudain à l'organe ». Aussi déclare-t-il que, sitôt le péricarde distendu mis à jour, il faudrait le ponctionner avant de l'inciser. Sans préjuger de l'explication pathogénique donnée par cet auteur, nous pensons que le blessé pourrait, en effet profiter de cette simple intervention, mais aussitôt même que le diagnostic de « blocage » cardiaque aura été posé.

Certains blessés morts sur la table d'opération auraient peut-être bénéficié d'une décompression plus précoce.

De même, des complications post-opératoires fatales à type de syncope cardiaque ou bulbaire, ou d'embolies, auraient peut-être été évitées, si l'altération des centres nerveux avait pu être moins profonde.

Toutefois, la ponction du péricarde n'est pas absolument sans danger. Il faut éviter de piquer le cœur et ses vaisseaux. Une plaie punctiforme, apparemment invisible, peut saigner ultérieurement. Mais si la ponction du péricarde est pratiquée avec précaution, aucun risque n'est à craindre.

En outre, cette ponction péricardique immédiate nous paraît présenter un autre avantage que nous tirerons

de la pratique de l'*autotransfusion* préconisée par WATSON et par RHODES. L'autotransfusion a été pratiquée pendant la guerre de 1914 par de nombreux auteurs, mais cette méthode a été appliquée pour la première fois dans le cas de plaie du cœur par RHODES. Celui-ci a pu recueillir le sang provenant du péricarde ou de la plèvre par aspiration dans un récipient contenant du citrate de soude. Ce sang recueilli a été immédiatement réinjecté dans une veine du blessé, ou même directement dans son ventricule gauche.

WATSON agit de même. Il éponge le sang contenu dans la plèvre et le recueille par expression des compresses. Il obtient ainsi 700 cc. de sang qui sont réinjectés pendant l'opération.

On conçoit tout l'intérêt de cette méthode qui permet de se passer, au moins momentanément, de donneur. Dans un cas de WATSON, 200 cc. de sang, recueillis chez le blessé, lui sont injectés et suffisent à le ranimer. Etant donné l'état satisfaisant de l'opéré, on congédia le donneur dont on apprit ultérieurement que la réaction de Kahn était positive!

Aussi, dans le cas où nous conseillons la pratique de la ponction de décompression, nous semble-t-il tout indiqué de recueillir le sang ainsi obtenu dans un récipient contenant du citrate de soude, de le filtrer au besoin pour éviter la présence de petits caillots, facteur possible d'embolies, et de le réinjecter immédiatement dans une veine du blessé. Le « déblocage » du cœur et l'autotransfusion aidant, accorderont au chirurgien le temps dont il a besoin et au donneur le temps d'arriver.

Nous avons trouvé l'application pratique de cette idée dans le cas de STRIEDER signalé plus haut. L'auteur

injecta dans une veine du pli du coude de son blessé les 100 cc. de sang qu'il avait retirés par ponction du péricarde. On sait quels en furent les heureux résultats.

Mais nous noterons encore que la ponction de décompression et l'utilisation immédiate du sang prélevé ne doivent, le plus souvent, constituer que le premier temps — utile — du traitement de la plaie du cœur.

C'est ainsi que se présente cliniquement l'hémopéricarde. Les signes de « blocage » sont absolument caractéristiques de la plaie du cœur. Mais l'hémopéricarde est inconstant et, de ce fait, le diagnostic est rendu souvent difficile. Quoi qu'il en soit, une fois le diagnostic posé, ou de certitude ou de suspicion, il va falloir intervenir sans retard.

Mais, au préalable, se pose la question de l'anesthésie.

CHAPITRE III

DU PNEUMOTHORAX ET DE LA BARONARCOSE

Le problème de l'**anesthésie** chez le blessé atteint d'une plaie du cœur se pose forcément d'une façon élémentaire. Si le blessé a saigné abondamment, la quantité d'anesthésique à donner peut être réduite au minimum, mais comme il peut y avoir des accidents de « blocage » associés aux accidents d'hémorragie, les centres nerveux et respiratoires étant de ce fait en voie d'altération progressive, il est indispensable de choisir l'anesthésique le moins toxique.

Ce n'est pas la question de l'anesthésie proprement dite qui doit nous préoccuper ici, mais une question d'ordre respiratoire qui s'y rattache pratiquement.

La présence même des plèvres et leurs rapports avec la paroi thoracique expliquent qu'elles sont lésées (surtout la gauche), soit par le traumatisme, soit par l'acte opératoire volontairement ou le plus souvent involontairement. La lésion de la plèvre, sans être constante (nous avons vu qu'anatomiquement il est toujours possible de la récliner lors de l'intervention), est pourtant d'une fréquence très grande. Il en résulte la *constitution d'un pneumothorax*. L'on est en droit de se demander

si ce pneumothorax, dont l'installation est souvent rapide, ne risque pas de créer chez le blessé des accidents de shock qui, associés à ceux que donne la plaie du cœur, seraient pour lui un danger supplémentaire. Ce problème résolu, si le pneumothorax paraît réellement dangereux, nous verrons s'il est possible ou indiqué de l'éviter, ou s'il n'est pas possible plus simplement de supprimer les accidents qu'il peut occasionner.

La question est très controversée. Pour certains, le **pneumothorax** est d'une parfaite innocuité; pour d'autres, il peut être la cause d'accidents graves.

Certaines observations semblent pourtant prouver qu'il n'y aurait *rien à craindre du pneumothorax*.

MOURE et SOUPAULT ne se préoccupent pas de la plèvre. Il s'installe « un pneumothorax progressif et inoffensif ».

BROCQ pratique l'ouverture chirurgicale lente de la plèvre. Le pneumothorax s'installe sans incident.

SMITH ne croit pas à la gravité de l'ouverture de la plèvre. Il cite LE FORT : « Le pneumothorax est remarquablement toléré. Il ne semble pas qu'il y ait plus de risque d'ouvrir la plèvre que le péritoine. » Et il allègue en outre, pour défendre la pleurotomie, le fait que l'hémorragie diminue quand le thorax est largement ouvert.

De même, TUFFIER, en 1920, déclare que la chirurgie de guerre a donné la démonstration de l'innocuité relative de l'ouverture de la plèvre.

D'ailleurs HEUER²² qui, pendant la guerre de 1914, acquit une grosse expérience de la chirurgie thoracique, établit qu'il n'a eu aucun accident respiratoire ou cardiaque ni décès post-opératoire imputable au pneumothorax.

A l'opposé, certains auteurs signalent des *accidents*

graves. Dans le cas du malade de SABOURIN, l'ouverture de la plèvre crée un brusque pneumothorax qui provoque immédiatement une syncope respiratoire. « Il est évident, dit SABOURIN, que la syncope est due au brusque déplacement du médiastin, et à l'effort supplémentaire demandé à un cœur étranglé par son hémopéricarde et déjà au seuil du blocage ventriculaire. »

Dans un cas rapporté par BENET et GORDON, la plèvre est déchirée accidentellement pendant l'intervention. Il s'ensuivit un collapsus pulmonaire total, cause de troubles respiratoires qui firent pendant un moment redouter une issue fatale.

Au total, il semble que l'installation *brutale* d'un pneumothorax soit dangereuse, et non son installation progressive. Mais il n'est pas certain que l'on puisse créer progressivement le pneumothorax lors de l'intervention. D'ailleurs, dans tous les cas, il se produit un collapsus pulmonaire plus ou moins grand qui agit sur le médiastin en le repoussant du côté sain. Ce déplacement du médiastin est intermittent et fonction des mouvements respiratoires. BERNOU et FRUCHAUD expliquent l'effet nocif de ce phénomène dit de *flottement médiastinal*. A chaque inspiration, le poumon sain attire brusquement vers lui le médiastin que ne freine plus l'élasticité du poumon opposé. Aussi, l'effort inspiratoire devient-il inefficace, presque inopérant, puisque la distension de la paroi thoracique est compensée par le déplacement du médiastin. Aussi l'hématose est-elle insuffisante. En outre, le flottement médiastinal entraîne le *collapsus cardiaque*, soit immédiatement au cours de l'intervention, soit dans les jours qui suivent.

Or, ce collapsus cardiaque peut survenir d'autant plus

facilement que le cœur sera plus sensible et la circulation plus compromise. Et l'on conçoit que dans les troubles circulatoires comme ceux qu'engendre une plaie du cœur, le pneumothorax puisse être une complication fatale.

Il est certain, dit BECK²² en se basant sur l'expérience de HEUER, que le pneumothorax est presque sans danger quand il n'y a pas de gros troubles circulatoires. Ce n'est malheureusement pas le cas dans les plaies du cœur.

Il semble donc souhaitable d'éviter le pneumothorax; et bien que sa gravité ne soit pas certaine ni constante, il s'agit là d'une mesure de sécurité qui paraît recommandable. Il nous reste à savoir s'il est *possible* d'éviter le pneumothorax et s'il est *indiqué* de respecter automatiquement la plèvre.

Certains auteurs estiment utile d'éviter le pneumothorax et ils préconisent avec cette intention la sternotomie médiane (LENORMANT¹³, MIGINIAC, SABOURIN...). Cette voie d'abord est extra-pleurale, puisqu'elle permet assez facilement de ménager les plèvres.

Dans l'abord latéro-sternal du cœur, il est plus difficile de ménager la plèvre. Anatomiquement, nous l'avons vu, il est possible de la récliner. Pratiquement, la réussite de cette manœuvre est assez aléatoire. COSTANTINI¹⁷ dit que la plèvre gauche est difficile à dégager de la paroi. Les observations font foi que la plèvre est ouverte au cours des manœuvres opératoires. « Dans les voies d'abord gauches, l'ouverture de la plèvre est pratiquement inévitable » (SABOURIN). Nous noterons toutefois que ce sont surtout les volets qui y prédisposent.

S'il est difficile de respecter la plèvre, que peut-il

résulter comme avantages ou inconvénients de l'ouverture de celle-ci, mis à part le danger de collapsus pulmonaire déjà envisagé.

Notons d'abord que le *traumatisme* a presque toujours déjà *lésé* la plèvre en créant un pneumothorax qui peut n'être que partiel. Le chirurgien, en lésant la plèvre involontairement ou en l'ouvrant délibérément, ne peut donc que terminer un état de choses déjà créé par le traumatisme.

On a opposé à l'ouverture chirurgicale de la plèvre la *réceptivité* particulière à l'*infection* de toute séreuse. L'ouverture large de la plèvre augmenterait le nombre et l'importance des manipulations opératoires et prédisposerait à l'infection pleurale. Nous ne voyons pas pourquoi le chirurgien favoriserait celle-ci plus que n'a pu le faire le traumatisme causal, s'il agit sans précipitation et avec une parfaite asepsie.

Par ailleurs, il semble utile, afin d'éviter un hémithorax susceptible à la longue de s'infecter, de vider la cavité pleurale du sang qui s'y est épanché (SICARD, RHODES). RHODES recommande d'aspirer le sang et de le transfuser.

Mais le gros avantage de l'ouverture de la plèvre est de pouvoir vérifier s'il y a ou non une *plaie pulmonaire associée* (13 % des cas selon POOL)⁹². Ne pas ouvrir la plèvre pourrait donc dans certains cas faire passer à côté d'une plaie du poumon. Non pas celle insignifiante de la languette pulmonaire précœrdiaque qui saigne peu et passe au second plan, mais celle qui est responsable d'une hémorragie persistante et grave. Or, dans les incisions exploratrices gauches que l'on pratique quand le diagnostic de plaie du cœur est peu sûr, il est

tout bénéfice de pratiquer l'abord transpleural du cœur pour vérifier si le poumon n'est pas — à lui seul ou en partie — responsable de l'hémorragie.

Au total, « comme la plèvre est, en règle, toujours lésée, dit SICARD, je crois qu'il est préférable de vérifier s'il n'existe pas de plaie importante du poumon ».

Il nous semble donc que l'ouverture de la plèvre ne saurait, dans l'ensemble, présenter que des avantages, n'était le danger plus haut signalé de collapsus pulmonaire et de flottement médiastinal.

Or, ce danger n'existe plus si l'on dispose de la **baronarcose**. Cette méthode consiste à donner un gaz anesthésique avec surpression, ce qui empêche le pneumothorax de s'installer en obligeant le poumon à demeurer appliqué contre la paroi thoracique. La possibilité d'insuffler le poumon évite la crainte du pneumothorax. Et comme l'on a tout avantage à ouvrir la plèvre, tout ce qu'on a proposé de faire pour éviter le pneumothorax est périmé.

La plupart des auteurs sont actuellement d'accord pour reconnaître l'intérêt de cette méthode en chirurgie thoracique et en particulier en chirurgie cardiaque.

« Il est des cas de plaies de poitrine où le chirurgien qui se passe de parti pris de la baronarcose, enlève à son blessé des chances de salut » (LEIBOVICI et EURIN).

SABOURIN regrette de ne pas avoir utilisé de baronarcose dans ce cas où son blessé fit une syncope respiratoire mortelle. « Si l'on avait pu augmenter la pression intrapulmonaire, dit-il, l'effet catastrophique du pneumothorax était supprimé. » Et il recommande l'anesthésie des plaies du cœur avec surpression et par intubation endotrachéale.

SICARD reconnaît aussi l'importance de la baronarcose, car dans la voie d'abord qu'il emploie, l'ouverture de la plèvre gauche est inévitable (résection du 4^e cartilage et de l'extrémité de la côte). Aussi, dit-il à propos de cette anesthésie avec hyperpression, qu' « il est à souhaiter qu'une meilleure organisation de l'anesthésie, dans la chirurgie d'urgence des hôpitaux, permette de mettre à profit ses avantages ».

D'ailleurs, nombreux sont actuellement les chirurgiens qui utilisent cette méthode.

SCHOENFELD ne l'a utilisée que dans un cas, au moment de la fermeture de la paroi, pour faire réintégrer à sa place le poumon collabé. Mais MAYER, SAUERBRUCH l'emploient *systématiquement* et ouvrent délibérément la plèvre.

Suppression du pneumothorax, du danger de collapsus pulmonaire et médiastinal, facilité plus grande, si on le désire, d'éviter l'ouverture chirurgicale de la plèvre, fermeture plus aisée de la paroi, possibilité d'évacuer tout l'air de la plèvre, facteur possible d'épanchements pleuraux, tels sont les avantages que donne une anesthésie avec surpression (GOINARD, BECK²², MONDRY, etc...), mis à part l'intérêt primordial de pouvoir vérifier l'état du poumon.

Signalons enfin que la baronarcose empêche non seulement le déplacement du cœur, mais en plus le projette en avant, ce qui facilite les manœuvres opératoires (SAUERBRUCH).

Quelle pression faut-il fournir dans la baronarcose pour compenser la pression atmosphérique créée par la thoracotomie?

D'après SAUERBRUCH⁵⁰, on ouvre la plèvre sans dom-

mage sous 2 à 5 cm. d'eau. 3 à 5 cm. suffisent pour opérer sur le poumon. Il faut 7 à 10 cm. pour gonfler le poumon à la fermeture du thorax. Avec 20 cm. on n'a plus à craindre d'embolies gazeuses.

En réalité, la pression ne doit pas être trop élevée, car elle peut retentir sur le débit cardiaque. Celui-ci, comme l'ont montré BECK et ISAAC, est déjà considérablement diminué du fait de la thoracotomie et de la péricardotomie qui placent le cœur à la pression atmosphérique. Il y a, de ce fait, augmentation de la tension veineuse, chute souvent passagère de la tension artérielle et diminution de 15 à 36 % du débit cardiaque. Il est évident que ces perturbations n'ont pas la même importance que celle créée par l'hémopéricarde, mais il faut quand même en tenir compte. Or, l'expérience montre qu'une insufflation pulmonaire très importante, comme celle qui serait supérieure à la différence de pression normale entre le poumon et la cavité pleurale, est nocive, car elle diminue encore le débit cardiaque. Que l'on utilise l'insufflation sous pression constante ou l'insufflation rythmée intermittente, les effets ne sont pas différents.

Mais une *hyperpression de 2 à 3 cm.* ne peut être nocive et elle est le plus souvent bien *suffisante*.

Il reste à savoir quel anesthésique l'on doit employer. Certains auteurs ne pratiquent pas d'anesthésie par inhalation. Ils conseillent de donner une dose suffisante de morphine, même par voie intraveineuse, avant l'intervention (REHN³², LEIBOVICI), et d'opérer à l'anesthésie locale.

Il serait alors important de faire inhaler par le blessé de l'oxygène en surpression (MONDRY). Mais un excès

d'oxygène peut être nuisible en entraînant de l'apnée. Aussi semblerait-il préférable d'employer le *carbogène*.

Pour notre part, nous craignons l'insuffisance de l'anesthésie locale au moment où, lors de l'ouverture du péricarde, le blessé recouvre toute sa sensibilité. C'est pour cette raison d'ailleurs que de nombreux auteurs ont dû y renoncer. Peut-être peut-on commencer à l'anesthésie locale pour terminer avec un gaz anesthésique.

Pour ELKIN²⁸, l'anesthésie par inhalation est toujours préférable. Il utilise une association de protoxyde d'azote et d'oxygène et insiste sur la nécessité de la baronarcose.

Plusieurs *appareils à baronarcose* ont été étudiés. L'appareil le plus récemment décrit est celui de LEIBOVICI et EURIN (octobre 1940).

Jean GOSSET a fait construire tout récemment, à la Salpêtrière, un appareil à baronarcose très simple. Il est constitué par un appareil d'Ombredanne ordinaire dont le sac de baudruche a été remplacé par un ballon en caoutchouc, en communication avec un manomètre à eau. Ce manomètre donne la pression en centimètres d'eau du gaz inhalé et expiré, cette pression étant réglable à volonté. En effet, l'arrivée d'air est remplacée par un tuyau de caoutchouc en communication avec un tube à gazogène dont on règle la pression. Le blessé inhale donc un mélange d'anesthésique, d'oxygène et de gaz carbonique, en surpression. La mise en pratique de cet appareil est de date trop récente pour que nous puissions donner déjà une appréciation sur les services qu'il pourra rendre.

CHAPITRE IV

DES DIFFÉRENTES VOIES D'ABORD DU CŒUR

La plupart des voies d'abord du cœur ne doivent plus conserver qu'un intérêt historique; elles faisaient preuve des hésitations des chirurgiens qui craignaient une voie d'abord trop traumatisante pour un blessé agonisant, ou qui, plutôt, pensaient arriver plus sûrement et à moins de frais au but en plaçant leur incision en rapport avec la voie d'entrée de l'agent vulnérant. Cela dit, l'on conçoit que toute plaie du cœur devait être considérée comme cas particulier, puisqu'il n'y avait pas de technique d'abord bien définie. Chacun proposait la sienne, bien qu'elle ne parût convenir à aucun. Telle voie d'abord n'avait été utile qu'en fonction de la localisation de la plaie et devenait impraticable si la lésion siégeait en une autre région du cœur. En fin de compte, chaque chirurgien avait sa voie d'abord et chaque chirurgien en avait même plusieurs, d'autant plus même qu'il avait opéré davantage de plaies du cœur.

L'énumération de toutes les voies d'abord utilisées et préconisées est trop fastidieuse pour que nous désirions la donner ici. COSTANTINI, dans sa thèse, cite et étudie les voies d'abord employées jusqu'au moment où son

travail est paru. Il nous paraît rationnel de les envisager sous leur angle anatomique et de les classer ainsi en trois groupes qui font chacun preuve d'une tendance différente.

Dans un *premier groupe*, nous placerons toutes les incisions et résections atypiques de la paroi thoracique gauche.

Ce sont toutes les **incisions rectilignés avec ou sans résection costale**.

Incision dans le 4^e espace intercostal avec section à la demande des cartilages et écartement forcé (SPAN-GARO)¹⁷.

Résection unicostale (REHN)¹⁷.

Incision rectiligne avec résection de trois côtes (FARINA)¹⁷.

Incision rectiligne transversale permettant la résection (définitive) de la 4^e côte et du segment sternal correspondant (COSTANTINI et VIGOT)¹⁷.

Incision curviligne permettant une résection costale étendue du sternum à l'omoplate (LE FORT)¹⁷.

Incision verticale avec résection de trois cartilages ou de trois côtes (MIGNON et SIEUR)¹⁷.

Voie intercostotranssternale sans résection (WILMS)¹⁷, etc., etc...

Il y a donc de nombreuses incisions, étudiées soit sur le vivant, soit sur le cadavre, témoignant pour la plupart d'hésitations, puis d'insuffisance ultérieure d'étendue du champ opératoire. C'est ainsi que l'écartement forcé d'un espace intercostal étant manifestement insuffisant, la tendance naturelle était de se tailler un jour meilleur, soit en sectionnant simplement des cartilages ou des

côtes, ou même en les réséquant au prix d'un délabrement plus ou moins étendu de la cage thoracique.

La caractéristique essentielle de ces méthodes est de permettre sur le cœur un abord *ad libitum*.

Le *second groupe* des voies d'abord du cœur est constitué par les **volets**. Ceux-ci sont plus délabrants encore que la résection souvent parcimonieuse d'une côte. Mais ils présentent l'avantage d'offrir un champ opératoire un peu plus étendu et plus net.

Ces volets diffèrent essentiellement par l'emplacement de leur charnière.

Volet à charnière interne respectant le sternum (GIORDANO)¹⁷, ou l'intéressant par sa section transversale (MARION)¹⁷.

Volet à charnière supérieure (ROBERTS)¹⁷.

Volet à charnière inférieure (PARROZANI, RAMONI)¹⁷.

Volet à charnière externe surtout (FONTAN, TERRIER et REYMOND)¹⁷.

Ces volets intéressent le plus souvent les 3^e, 4^e et 5^e côtes que l'on brise, ce qui permet de récliner le segment de paroi thoracique sectionné dans le sens de la charnière adoptée et après ligature des vaisseaux mammaires internes. Dans le cas de volet type FONTAN, la côte moyenne est sectionnée à travers une boutonnière cutanée faite au niveau de la charnière.

COSTANTINI¹⁰ (Société de Chirurgie, mai 1934) pratique un volet à pédicule externe, intéressant les 3^e, 4^e et 5^e cartilages, le cartilage moyen étant sectionné à la jonction costo-chondrale par une boutonnière spéciale. Après avoir rabattu ce volet, il résèque à la pince-gouge le bord gauche du sternum et sectionne le bord droit en face du 4^e espace intercostal.

Tels sont donc les différents types de volets. Il y en a même de plus complexes (procédé à trappe de DEL VECCHIO-LOISON)¹⁷.

Les volets et les incisions rectilignes, avec ou sans résection costale ou cartilagineuse, présentent des *caractéristiques communes*.

Avant tout, ils constituent une **voie d'abord gauche du cœur**. On sait que ces voies d'abord sont éminemment critiquables du point de vue anatomique. On a vu la situation exacte du cœur par rapport à la paroi thoracique antérieure, et l'on comprend que par ces voies une partie du cœur demeure cachée ou difficilement abordable. Nous avons déjà vu que, lors de l'exécution de ces différentes techniques, certains opérateurs sont obligés, pour mieux voir, de réséquer le bord gauche du sternum ou même de le sectionner transversalement d'un bord à l'autre. Nous verrons plus loin, en étudiant les tentatives opératoires, les difficultés ou les échecs auxquels ces voies d'abord ont abouti.

Signalons encore que ces voies d'abord mettent toujours en péril la plèvre, dans les cas où celle-ci n'aurait pas été atteinte par le traumatisme. Elle est le plus souvent lésée au cours des manœuvres de résection costale ou de rabattement du volet.

Toutefois, elles présentent des *avantages*, en particulier celui de permettre l'abord progressif du cœur dans le cas où le diagnostic est incertain et où une exploration s'impose. On se base sur la plaie cutanée que l'on serre de plus ou moins près pour tracer telle incision ou tailler tel volet.

Nous ne saurions qualifier de découverte du cœur large d'emblée que les voies qui nous permettront d'avoir

une vue totale et immédiate sur l'organe. Il s'agit là du *troisième et dernier groupe* de voies d'abord : la **voie transternale médiane**, qui exige forcément un diagnostic sûr puisqu'elle ne permet de travailler que sur le cœur et en dehors des plèvres.

La section verticale et médiane du sternum fut d'abord imaginée par MILTON (1897) dans son étude de l'abord du médiastin antérieur. Son incision allait du cartilage thyroïde à l'appendice xiphoïde. Il s'agissait donc d'une sternotomie médiane verticale et totale. La sternotomie médiane et verticale qui nous intéresse est partielle. Pratiquée par SAUERBRUCH¹⁹, elle fut surtout mise en valeur par DUVAL, BARNSBY et BARASTY. L'originalité de leur voie d'abord est de combiner la thoracotomie antérieure avec la laparotomie et la section du diaphragme. Cette thoraco-phréno-laparotomie comporte aussi la section transversale du sternum à hauteur des 2^e, 3^e ou 4^e espace intercostal. L'incision médiane du sternum se fait soit par forage de trois ou quatre orifices que l'on unit à la scie de Gigli (HARTMANN-KEPPEL), soit par section verticale à la cisaille ou avec de forts ciseaux.

A l'occasion du rapport qu'il fit à la Société de Chirurgie (14 février 1923) sur une plaie du cœur opérée par Jean VIDAL par la voie médiane, Pierre DUVAL¹⁰³ donne lui-même sur sa voie d'abord les meilleurs commentaires. Il faut comprendre que s'il n'y a pas laparotomie et section du diaphragme l'écart n'est pas suffisant car il est large en haut et étroit en bas.

Mais d'autres procédés permettent d'obtenir un écartement parallèle des moitiés sternales, sans qu'on soit obligé d'ouvrir le ventre.

C'est ainsi que REHN¹⁰³ (de Francfort), en 1920, obtient

l'écartement du sternum en branchant sur l'incision médiane une incision courbe parallèle aux deux cercles costaux et, grâce à celle-ci, il détache du sternum et du cercle costal les muscles abdominaux et le diaphragme.

HARTMANN-KEPPEL coupe le sternum verticalement et ne sépare du corps de l'os que la moitié gauche du sternum qui est sectionné transversalement au niveau du 2^e espace et à 1 cm. au-dessus de la base de l'appendice xiphoïde. Il soulève ainsi, à gauche, un lambeau sterno-costal, mais il n'est touché ni aux côtes, ni aux cartilages. D'ailleurs, comme le fait remarquer Pierre DUVAL, ce procédé se rapproche davantage de la technique des volets.

MOURE et SOUPAULT décrivent une technique très semblable à la précédente. Ils réclinent vers la gauche, grâce à l'élasticité des côtes, une sorte de volet thoracique. Ils obtiennent ainsi un jour considérable qui leur permet d'opérer sur le cœur droit.

Jean VIDAL pratique la résection de l'appendice xiphoïde, la section verticale et médiane du sternum et deux sections transversales, l'une au 2^e espace et l'autre au-dessus de la base de la xiphoïde réséquée, dans le 5^e espace.

Ce procédé original de résection de l'appendice xiphoïde a été encore pratiqué par MIGINIAC. Après avoir réséqué la xiphoïde et avoir détaché ainsi ligne blanche et diaphragme, l'auteur ne fait pas d'incision transversale inférieure sur le sternum, mais introduit un doigt derrière lui, décolle facilement le péricarde et, soulevant le sternum, le sectionne alors verticalement avec de forts ciseaux droits ou à la cisaille. Au niveau de la 3^e côte, il sectionne transversalement les deux moitiés du ster-

num. Les deux volets s'écartent et sont maintenus écartés par un bon écarteur : l'écarteur automatique grand modèle de GOSSET est excellent.

COSTANTINI¹⁸ préconise une autre voie d'abord, non exécutée sur le vivant, et qui tient à la fois de la thoracophréno-laparotomie de DUVAL et du volet de MOURE ou d'HARTMANN-KEPPEL. Une incision longe le rebord thoracique gauche et ouvre le péritoine. Elle se recourbe en devenant verticale et présternale, nettement à droite de la ligne médiane, puis se recourbe enfin vers le 2^e espace intercostal gauche, sans atteindre les vaisseaux mammaires internes. Le volet ainsi tracé est fortement récliné en dehors, soit par la main de l'aide, soit par un écarteur autostatique. Si le diaphragme paraît s'opposer à l'écartement, il faut le sectionner d'avant en arrière. Il s'agit donc là d'une méthode mixte.

Nous n'insisterons pas davantage sur les voies d'abord qui ont été préconisées. Déjà, en 1902, TUFFIER et REYMOND, au Congrès de Chirurgie, faisaient une description complète de toutes les méthodes de découverte du cœur étudiées jusqu'alors. Nous n'avons pas cru devoir toutes les rappeler, nous contentant de signaler, non pas les principales puisqu'il n'y en a pas, mais des *exemples* de ces différentes voies d'abord.

Schématiquement, on peut les classer en deux groupes : les *voies d'abord gauches* et les *voies d'abord médianes*. Beaucoup d'opérateurs semblent ne pas avoir pensé qu'étant donné la situation anatomique du cœur sur laquelle nous avons insisté, il leur était impossible d'avoir une vue satisfaisante sur le cœur droit en utilisant la seule voie d'abord gauche. D'ailleurs, avant d'en

discuter davantage, nous nous proposons d'étudier quelques cas pratiques et non plus, cette fois, théoriques, qui nous instruiront des difficultés opératoires éprouvées par différents chirurgiens dans leur voie d'abord gauche, ce qui nous orientera déjà vers la méthode qui nous paraîtra la plus utile.

CHAPITRE V

DU CHOIX D'UNE VOIE D'ABORD DU CŒUR

4

Il est certain que le problème serait simple si l'on pouvait connaître chaque fois la forme exacte de l'agent vulnérant et son trajet. Il y a bien, en effet, des cas où l'on peut prendre connaissance des dimensions de la lame, prévoir son trajet et en présumer l'atteinte du cœur, ou bien, en cas de projectile intrathoracique où l'on peut, à la radioscopie, imaginer le trajet de celui-ci. Mais si, de la confrontation du *siège de la plaie cutanée* et de la nature de l'agent vulnérant, l'on peut, dans certains cas, en déduire l'atteinte vraisemblable du cœur, du moins le plus souvent ne peut-on se borner qu'à des présomptions d'atteinte cardiaque. Il est impossible de se baser avec certitude sur le siège cutané de la plaie pour en déduire l'atteinte du cœur. S'il y a correspondance stricte parfois entre la plaie cutanée et la plaie du cœur, ce qui pourrait même faire prévoir la région du cœur qui a été atteinte, le plus souvent, il n'en est pas ainsi. On sait très bien, et nombreuses sont les observations qui en font foi, que, par exemple, à une plaie cutanée située nettement à gauche peut correspondre une plaie du ventricule droit (WARTHEN, GISSANE), qu'à une

plaie cutanée siégeant dans le 3^e espace intercostal gauche peut correspondre une plaie de l'oreillette droite (RHODES).

VAUTRIN et GUILLEMIN, bien que signalant que les blessures des 3^e espaces répondent plus spécialement aux plaies des oreillettes (sur 29 plaies des oreillettes par arme blanche, 11 fois l'orifice d'entrée était dans le 3^e espace), n'en concluent pas moins qu'on ne peut essayer de déterminer de règle, surtout dans les plaie par projectiles. Les trajets sont des plus variables et des plus inattendus.

Sans toutefois négliger le siège de la blessure, nous ne saurions donc dire, comme CLAVEL et MATHIEU, qu'il doit présider au choix de l'incision. L'on sait maintenant les surprises auxquelles on doit s'attendre si l'on est trop fidèle à la porte d'entrée.

Nous ne pouvons donc pas baser notre voie d'abord sur le siège de la plaie cutanée. C'est pourtant ce que faisaient les anciens auteurs qui suivaient la plaie cutanée et découvraient progressivement le cœur. L'on ne doit plus admettre une découverte aussi hésitante et aussi médiocre du cœur; on doit cependant permettre à l'exploration de la plaie cutanée de donner des preuves de l'atteinte du cœur, d'appuyer en quelque sorte un diagnostic incertain.

C'est, en effet, *l'incertitude fréquente du diagnostic* qui nous semble compliquer le problème du choix d'une voie d'abord du cœur. Ce problème ne nous paraît pas avoir été jusqu'alors posé sous cet angle, et le choix de la voie d'abord correspondait à d'autres préoccupations.

Il semblait avant tout répondre à une question d'habitude ou de commodité, au désir de ne pas trop s'éloigner

de la plaie cutanée et de faire une intervention ou classique ou rapide.

C'est ainsi que la plupart des auteurs utilisent les *voies d'abord latéro-sternales gauches*. Peu d'entre eux ont donné leur préférence à la voie médiane. Mais ils se proposent tous de découvrir la plaie du cœur et de la traiter par la voie d'abord choisie.

Or, à côté de leurs avantages, chacune de ces voies d'abord présente de nombreux inconvénients que nous allons étudier successivement.

Nous diviserons les voies d'abord en *latéro-sternales gauches*, *latéro-sternales élargies* et *médianes transternales*, chacune d'elles correspondant à une conception différente de l'abord chirurgical du cœur.

Les **voies latéro-sternales gauches** comprennent toutes les voies d'abord gauches, thoracotomies intercostales, thoracotomies partielles ou volets, dans lesquelles le sternum a été intégralement respecté. Il nous suffit de rechercher dans la littérature des observations de plaies du cœur opérées par cette voie d'abord pour en remarquer tout de suite les inconvénients.

Par leur voie d'abord utilisée (incision de TAVERNIER et MULLER dans l'espace intercostal avec résections de trois cartilages costaux), CLAVEL et MATHIEU suturent facilement une plaie du ventricule gauche. Mais ils constatent que la région auriculaire n'est pas visible. « Nous avons eu l'impression, disent-ils, que l'abord des oreillettes aurait nécessité une résection sternale. »

SANTY fait un volet à charnière supéro-externe en incisant le 4^e espace intercostal et en sectionnant au bistouri les cartilages costaux des 4^e et 3^e côtes. Il découvre une plaie du bord gauche du cœur. Ce siège de la lésion du

cœur lui permet de pratiquer aisément la suture par cette voie. Mais, dit-il, « seule la localisation exacte au bord gauche m'a permis d'aborder directement la lésion dans ce cas. Il est manifeste que, dans tous les autres cas, il faut intéresser le sternum dans la voie d'abord. »

Mais les difficultés commencent quand la plaie du cœur *ne siège pas sur sa moitié gauche*. WARTHEN fait une incision parasternale gauche et trouve une plaie du ventricule droit. « A cause de la situation gauche de l'incision, dit-il, l'extériorisation du cœur nécessite une traction importante. Le cœur ne bat alors que faiblement, et on doit le laisser retourner en place dans le péricarde entre chaque suture pour qu'il reprenne son rythme. » Remarquons que le jour insuffisant sur le ventricule droit incitait fatalement à extérioriser le cœur, manœuvre qui, comme on le voit, ne semble pas exempte de danger.

Il arrive un incident analogue à SMITH qui, par sa seule voie d'abord gauche, ne peut empaumer le cœur qu'en exerçant sur lui une traction intempestive, comme celle que l'on ne peut manquer de faire quand on voit mal les parties droites du cœur. Il aborde le cœur par une incision transversale et verticale gauche, et trouve une plaie très haut située du ventricule droit. Les tractions qu'il inflige au cœur mettent celui-ci en fibrillation; il ne reprend son rythme normal que lorsque l'opérateur relâche la traction. N'est-il pas véritablement inquiétant de pratiquer le cardiographie en risquant à chaque seconde un arrêt cardiaque définitif?

MEILLÈRE, bien qu'ayant guéri son malade, se reproche l'étroitesse de son champ opératoire qui l'empêcha d'empaumer le cœur.

SICARD intervient par résection de la 4^e côte gauche et place un puissant écarteur à crémaillère. Celui-ci donne « un grand jour », mais ne découvre pas suffisamment la région auriculaire droite. Il s'agit, en effet, d'une plaie de la face antérieure de l'oreillette droite, très en dedans, assez haut, près de la veine cave supérieure, qui saigne énormément. L'auteur veut toutefois passer un fil à la volée, mais, en le serrant, la paroi de l'oreillette se déchire.

Enfin, par cette voie latéro-sternale gauche, la plaie du cœur peut passer *inaperçue* : RHODES ne peut voir la plaie du bord supérieur de l'oreillette droite qu'au moment de la rotation du cœur, à chaque systole.

Mais MOCQUOT cherche vainement la plaie du cœur et ne la découvre qu'à l'autopsie : plaie contuse, irrégulière, dans le sillon auriculo-ventriculaire droit, à l'union de l'auricule et de l'oreillette droite.

De même, MAYER n'ayant pratiqué que l'incision de SPANGARO, ne peut soulever le cœur et, par conséquent, explorer sa face postérieure. Aussi perd-il son malade dont la plaie postérieure du ventricule gauche était passée *inaperçue*.

STERN¹⁰² intervient pour une plaie par balle de revolver ayant pénétré par le 5^e espace intercostal droit près du sternum. Il fait un volet gauche et ne trouve pas la plaie du cœur. A l'autopsie, perforation tangentielle de l'oreillette droite.

Nous pourrions multiplier les cas où les auteurs n'ont eu, par la voie d'abord latéro-sternale gauche, que des *difficultés* ou des *échecs*. Que l'on pratique une incision intercostale ou un volet thoracique gauche, l'on ne peut

s'attendre qu'à une *vue médiocre ou nulle sur le côté droit* et la base du cœur.

Toutes ces erreurs, tous ces échecs émanent d'une conception erronée de la topographie cardiaque. Nous avons déjà insisté, en étudiant quelques points de l'anatomie du cœur, sur la situation en grande partie *rétro-sternale* de cet organe. Les auteurs qui ont voulu suturer leur plaie du cœur par la voie d'abord latéro-sternale gauche ont oublié qu'ils ne pouvaient avoir de vue satisfaisante que sur le cœur gauche, et que le cœur droit leur demeurerait caché. Seules, les plaies du bord gauche du cœur ont pu être assez aisément suturées.

D'ailleurs, nombreux sont les chirurgiens qui, trouvant cette voie d'abord trop étroite au cours de l'intervention, ont voulu l'*agrandir* pour avoir un jour meilleur sur le cœur droit. Ils ont pratiqué alors ce que nous appellerons la **voie latéro-sternale élargie**.

Devant l'insuffisance de sa voie d'abord, le chirurgien l'agrandira progressivement. Certains, utilisant la thoracotomie intercostale comme moyen diagnostic, préconisent pour l'élargissement de leur voie d'abord la taille d'un volet thoracique. Nous n'insisterons pas sur cette méthode qui, non seulement fait perdre un temps précieux, mais surtout correspond à la fausse conception de la situation gauche du cœur : le volet ainsi taillé ne saurait donner un jour bien plus considérable.

Mais, le plus souvent, le chirurgien aggrandira son champ opératoire à la demande de la lésion et pratiquera alors une *section* ou une *résection partielle du sternum*. Ce procédé n'est d'ailleurs pas sans analogie avec le cas primitif de la découverte progressive du cœur. Il s'accompagne d'ailleurs, le plus souvent, d'un

minimum de technique opératoire et entraîne de multiples inconvénients. Ou bien le chirurgien pratiquera la section des deux bords du sternum par incision transversale de l'os prolongeant la thoracotomie intercostale (TUFFIER, FRIEDRICH⁽¹⁰⁾, BROcq) avec écartement forcé des deux fragments sternaux, ou bien il réséquera à la pince-gouge le corps du sternum qu'il enlèvera par petits fragments.

Mais ces procédés, s'ils permettent parfois de traiter la plaie du cœur droit, ils amènent bien souvent des déboires. Ce sont des manœuvres *longues* qui ne donnent pas toujours un jour suffisant. La résection du sternum ne permet de voir sur le cœur que la région strictement correspondante au fragment d'os enlevé. Quant à l'écartement du sternum, après incision transversale, il ne pourrait fournir qu'une vue encore *restreinte*, en particulier sur la base du cœur. L'empaument du cœur, s'il est jugé nécessaire, est encore dans ces cas très difficile.

Des exemples pris dans la littérature pourront nous montrer les *échecs* plus ou moins graves imputables à la défectuosité de l'élargissement de la voie latéro-sternale.

MOURE⁽¹⁰²⁾ rapporta à la Société de Chirurgie, en 1914, un cas de suture de plaie de l'oreillette droite. Il constata, pendant l'intervention, l'insuffisance du volet chondro-costal pour aborder le cœur droit. Il lui fallut secondairement réséquer la moitié gauche du sternum. Malgré cela, la plaie auriculaire étant profonde, il fut obligé de tirer trop fortement sur le cœur qui s'arrêta et ne reprit qu'après massage. Ainsi, cette voie d'abord élargie a paru être encore *insuffisante*.

Chez SICARD, l'élargissement de la voie d'abord a été *trop tardif*, alors qu'un abord d'emblée large aurait pu

être satisfaisant. Dans le cas de la plaie de l'oreillette droite rapporté plus haut et où un fil passé à la volée déchire la paroi de l'oreillette et la fait saigner abondamment, l'auteur se rend compte alors de la nécessité de se donner un jour plus grand. Il sectionne à la pince coupante le sternum, après avoir agrandi l'incision cutanée. Il passe un deuxième point, mais l'oreillette se déchire encore et le cœur présente des mouvements rapides et désordonnés. Un troisième point sur la plaie déchirée ne fait pas hémostase, et l'on assiste à un arrêt respiratoire puis cardiaque définitif.

Insuffisante ou techniquement mauvaise semble être une voie d'abord utilisée par COSTANTINI¹⁹. Celui-ci, avec un abord latéro-sternal et une résection partielle du sternum arrive à suturer une plaie de l'oreillette droite. Ne trouvant pas de plaie de sortie, il ferme la paroi. Mais son blessé meurt. Et, à l'autopsie, l'on découvre, avec un énorme épanchement pleural droit, une section de la veine pulmonaire inférieure droite passée inaperçue. Or, la suture de ce vaisseau est parfaitement compatible avec la vie, d'autant même que YATES²² prétend que la circulation entière dans un poumon d'homme peut être supprimée sans préjudice grave. Dans ce cas de COSTANTINI, l'accès sur les vaisseaux de la base fut donc *insuffisant*.

Signalons encore que l'élargissement de la voie latéro-sternale peut présenter quelques difficultés dans le cas où le cœur saigne abondamment et où la vue sur le champ opératoire est gênée. Et l'on ne peut mettre le doigt sur la plaie qui saigne tant qu'on n'a pas levé l'obstacle sternal.

Mais si les voies d'abord latéro-sternales gauches seule

ou élargie, présentent *chacune* des inconvénients, elles présentent toutes deux aussi des *inconvénients communs*.

Nous avons vu ailleurs le *problème de l'ouverture de la plèvre*. L'on sait qu'anatomiquement, il est toujours possible de la récliner. Pratiquement, cela peut être plus difficile, surtout si l'on taille un volet qui peut léser la plèvre au moment où l'on sectionne les côtes et où le volet est rabattu en dehors. Mais on sait aussi que la crainte de l'ouverture de la plèvre est mal fondée quand on dispose de la baronarcose, et que, dans certains cas même, il faut la préconiser.

Un inconvénient bien plus considérable de certaines voies d'abord latéro-sternales élargies ou non est qu'elles constituent une *intervention mutilante*. L'un enlève une ou deux côtes; un autre résèque à la pince-gouge un gros fragment de sternum. Il ne s'agit pas d'un inconvénient esthétique qui n'est pas de mise ici, mais ces résections définitives sont mutilantes et elles exposent le cœur sous la peau. Il faut donc leur reprocher l'insuffisance ultérieure de la protection pariétale au devant du cœur (CUNÉO et MEILLÈRE)⁵⁶. Quant à la résection temporaire d'un volet, elle peut être tout autant nuisible. « La résection en bloc, sternum, cartilages costaux, dit COSTANTINI¹⁸, n'a pas donné de résultats satisfaisants, elle laisse une pièce mobile dangereuse. »

Au total, *étroitesse du champ opératoire, ouverture possible de la plèvre* qui peut être grave en l'absence de baronarcose ou inutile si, par hasard, la plèvre n'avait pas été lésée, *mutilation* plus ou moins importante de la paroi; tels sont les reproches que l'on doit pouvoir faire à la plupart des méthodes d'abord gauche du cœur.

Mais le plus gros reproche à leur faire, n'est-il pas, non celui de l'étroitesse absolue du champ opératoire, mais celui de la *non-correspondance entre le champ opératoire et le cœur*. Les voies d'abord *latéro-sternales* ne donnent d'abord que sur le *cœur gauche*. Elargies secondairement, elles ne donnent sur le cœur droit qu'une *vue* ou encore *insuffisante* ou *trop tardive*, et l'élargissement *complique* singulièrement l'intervention.

Ce qui se passe le plus souvent, c'est que le chirurgien, par sa voie latéro-sternale, a voulu confirmer un diagnostic clinique peu sûr. Sa faute est ensuite de vouloir à tout prix traiter la plaie du cœur par sa voie d'abord exploratrice. Nous croyons qu'il faut laisser à la *voie latéro-sternale* son *intérêt diagnostic* et ne pas vouloir lui attribuer la moindre utilité thérapeutique.

Car, pour traiter la plaie du cœur, il faut voir clair, et tous les chirurgiens doivent en convenir actuellement.

« Il faut, disent VAUTRIN et GUILLEMIN, avoir de la place, car, dans ces interventions où la rapidité d'exécution est un facteur essentiel de succès, ce serait risquer inutilement la vie du blessé que de perdre un temps précieux à tailler un nouveau volet ou à l'agrandir, alors que, d'emblée, on aurait pu faciliter les manœuvres opératoires. »

BECK²² affirme la nécessité d'une voie d'abord large et claire, car on ne sait jamais ce qu'on va trouver et ce qu'on peut être amené à faire. Il ne faut pas être obligé d'agrandir ensuite. Ce n'est pas lorsque le péricarde est ouvert et que le sang coule qu'il faut être obligé d'agrandir.

CUNÉO⁵⁶, à la suite de l'observation de MEILLÈRE, déclare également qu'« il convient de découvrir le cœur le

plus rapidement et le plus largement possible ». C'est aussi l'opinion d'ELKIN²⁸.

Et, en termes plus précis, LENORMANT¹³ fait le procès des voies d'abord strictement gauches, en particulier des volets, en déclarant : « Il y a toute une série de voies d'accès sur le cœur bien préférables aux volets employés dans les débuts de la chirurgie cardiaque. » Et il cite la *voie transternale médiane*.

La **voie d'abord médiane** de DUVAL, BARNSBY et BARASTY donne, nous le savons, un jour excellent, avec l'aide d'un écarteur puissant. Mais elle présente aussi des inconvénients. On sait que l'incision doit descendre jusqu'à mi-distance de l'ombilic et ouvrir la cavité abdominale; que l'intervention comporte, en outre, la section du diaphragme, afin d'obtenir un écartement à peu près parallèle des deux moitiés sternales. Il est certain aussi que c'est une intervention longue et que la fermeture de la paroi demande encore beaucoup de temps puisqu'il faut terminer par la réfection du diaphragme et la fermeture de la cavité abdominale. DUVAL¹⁰³ n'avait d'ailleurs pas appliqué sa sternotomie médiane dans la chirurgie cardiaque d'urgence. Mais cette voie d'abord *est-elle ou non choquante*? Les opinions des auteurs diffèrent sur ce point.

Si BENET et GORDON donnent leur préférence à l'incision parasternale gauche, c'est que, selon eux, la médiane serait mal supportée.

ELKIN²⁸, bien que trouvant cette voie excellente du fait de la bonne découverte du cœur et des vaisseaux, estime qu'elle est choquante et que la fermeture de la paroi est trop longue.

Au contraire, CUTLER et BECK²² prétendent que la sternotomie médiane n'est pas choquante.

De même, HARTMANN-KEPPEL déclare que « la voie préconisée par DUVAL et BARNSBY est la plus rationnelle et la moins traumatisante ».

D'ailleurs, l'ouverture de la cavité abdominale, réalisant la thoraco-phréno-laparotomie, ne semble plus actuellement préconisée. Elle ne nous paraît encore judicieuse que dans le cas où l'on soupçonne une atteinte abdominale associée. C'est ainsi que HUET l'a tout récemment utilisée (novembre 1940), car il craignait chez son blessé une atteinte de la cavité péritonéale.

De sérieuses modifications ont, en effet, été apportées à cette voie d'abord, visant en particulier à *supprimer l'ouverture souvent inopportune de la cavité abdominale* et la réfection parfois difficile du diaphragme.

Les progrès apportées à cette méthode par MIGINIAC, VIDAL, ont permis de faire dire à SABOURIN : « La voie transternale médiane avec résection transversale du manubrium et de l'appendice xiphoïde permet d'explorer d'une façon inimaginable le cœur et tous les organes du médiastin antérieur et postérieur. »

Et MIGINIAC, lui-même, de dire en présentant sa technique : « Ce qu'il faut, c'est un jour énorme, sans ouvrir le ventre, sans sectionner le diaphragme, sans blesser les plèvres. »

Certains chirurgiens qui ont eu des difficultés avec la voie d'abord latéro-sternale même élargie ont décidé de donner leur préférence à la voie d'abord médiane. SABOURIN renonce à la voie d'abord gauche. MOURE, fort de l'expérience acquise lors de son intervention rapportée en 1914 de plaie de l'oreillette difficilement abordée par

volet chondro-costal élargi, intervient en 1921 par voie médiane pour une plaie du cœur dont l'orifice cutané était pourtant à 5 centimètres à gauche du sternum. Il n'eut qu'à s'en féliciter.

Malheureusement, si cette voie médiane nous donne effectivement un jour excellent sur le cœur, du moins présente-t-elle un inconvénient de première importance. Elle exige la *certitude du diagnostic*. On ne peut pratiquer cette incision médiane présternale que si l'on est sûr que le cœur est atteint, car, par cette voie, l'on ne peut traiter que le cœur. Aussi ne peut-on la préconiser dans les cas où le diagnostic est incertain et où l'on craint une atteinte pulmonaire ou pure ou associée.

En conclusion de l'étude des inconvénients des différentes voies d'abord du cœur et de l'étude des observations publiées, il ressort que lorsque le chirurgien intervient par *la voie latéro-sternale seule*, ou bien il trouve une *plaie du bord gauche du cœur* et l'intervention est *praticable*,

— ou bien il trouve une plaie de la partie droite du cœur. Dans ce dernier cas, il prend une de ces deux attitudes :

— ou bien il essaye de *suturer la plaie du cœur droit par sa voie d'abord latéro-sternale simple*. Il rencontrera alors le *maximum de difficultés*, non pas seulement du fait de l'étroitesse du champ opératoire, mais aussi à cause du défaut de correspondance entre le champ opératoire et la lésion droite du cœur,

— ou bien il convient qu'il doit *agrandir* la voie latéro-sternale, mais il le fait ou *trop tard*, ou *insuffisamment*, ou *médiocrement*. En tout cas, il a reconnu un principe capital qui est que le cœur droit étant *rétrosternal*, celui-

ci ne peut être abordé avec sécurité que par une voie *transternale*.

Après avoir envisagé les inconvénients des différentes voies d'abord dus au fait que, pour avoir une vue suffisante sur tout le cœur, il faut lever l'obstacle sternal, voyons à présent quelles sont les indications, c'est-à-dire les *avantages* de ces méthodes qui relèvent non plus du seul problème technique, mais cette fois du *problème clinique*.

Dans un **premier cas**, le *diagnostic est certain* : il s'agit d'une plaie du cœur et seulement d'une plaie du cœur. Le plus souvent, c'est une plaie par arme blanche. Les signes d'hémopéricarde sont probants. La plaie thoracique est peu délabrante; c'est une plaie à thorax fermé. Le diagnostic étant sûr, le chirurgien doit être conduit par une seule directive : avoir une voie d'abord large sur la totalité du cœur. Or, comme la voie latéro-sternale seule ne permet de traiter que les plaies du bord gauche et qu'on ne peut prévoir la région du cœur qui a été atteinte, il faut obligatoirement pratiquer une voie d'abord transternale.

Dans ce cas de diagnostic évident, la *voie médiane transternale* nous paraît la plus préconisable, puisqu'elle permet de traiter la plaie du cœur avec le maximum de commodités.

Dans un **second cas**, il s'agit d'une *large plaie de poitrine* à thorax ouvert où la plaie du cœur est manifestement associée à une plaie pulmonaire très hémorragique. Il faut évidemment, pour aller rechercher la plaie pulmonaire, pratiquer une énorme thoracotomie intercostale que l'on agrandit en outre vers le cœur pour aller suturer celui-ci. Ce cas n'est d'ailleurs pas d'un grand

intérêt car, quoi que l'on fasse, la mortalité est considérable.

Dans un **troisième cas**, la plaie de poitrine est sûrement pénétrante, mais les symptômes de plaie du cœur ne sont *pas probants*, les signes d'hémopéricarde étant absents. Anatomiquement, ce sont les cas de cœur saignant dans la plèvre et non dans un péricarde clos. C'est très souvent le cas où il n'y a qu'un tableau d'hémorragie et où l'on ignore si c'est le poumon ou le cœur qui en est responsable. Mais si l'on a le moindre soupçon d'atteinte cardiaque, l'on est dans l'*obligation* d'intervenir.

Que faut-il faire? A-t-on le droit d'intervenir par voie médiane? Il est évident qu'ici toutes les nuances, tous les petits signes de probabilité doivent entrer en ligne de compte (par exemple, essai de repérage du projectile sous écran). Mais si l'on se décide pour la voie d'abord médiane, il ne faut pas oublier qu'elle est longue à exécuter et que, surtout, elle aura été inutile s'il n'y a pas de plaie du cœur. En outre, dans ce dernier cas, le poumon est probablement responsable de l'hémorragie, et l'on n'a sur lui aucun accès par cette voie. Enfin, s'il y a coexistence d'une plaie pulmonaire et d'une plaie cardiaque, on ne saurait préconiser une voie qui ne donne d'abord que sur un organe. Au contraire, si l'on s'est décidé pour une voie latérale, on pourra traiter la plaie pulmonaire, si elle est à elle seule responsable de l'hémorragie, mais s'il y a une plaie du cœur ou associée, ou isolée, l'agrandissement indispensable de la voie d'abord pourra entraîner les difficultés qu'on connaît. Tel est donc le *dilemme* : ou une incision qui affirmera le diagnostic mais ne permettra pas de traiter sûrement la plaie du cœur, ou une voie d'emblée très large, qui

permettra sûrement de traiter la plaie du cœur, mais qui nécessite, au préalable, la certitude du diagnostic et l'assurance que le cœur seul est atteint.

Or, l'on est certainement, et depuis longtemps, d'accord sur le point suivant : *l'incertitude du diagnostic exige une incision exploratrice* qui permettra de savoir si le cœur est ou non touché.

Si le cœur est atteint, il faudra agrandir la voie d'abord exploratrice de façon à avoir sur le cœur un jour suffisant. Il n'est pas question de vouloir profiter de l'incision exploratrice pour traiter par elle seule la plaie du cœur. Il y a deux temps bien distincts : un **temps diagnostic** et un **temps thérapeutique**.

Voici ce que nous proposons : des modifications relatives au principe de l'agrandissement et à la technique de cet agrandissement du champ opératoire avant de commencer tout traitement cardiaque, fût-ce la simple ouverture du sac péricardique ou, à plus forte raison, la recherche de la plaie du cœur.

Cette idée répond à une double considération : avoir *d'emblée* sur le cœur le jour maximum qui soit suffisant pour traiter toute plaie du cœur. Même en cas de plaie du bord gauche, nous pensons devoir préconiser l'agrandissement d'emblée maximum, car on ignore les manœuvres que l'on peut parfois être obligé de pratiquer dans le cas où, par exemple, une fois le péricarde incisé, le cœur bat trop tumultueusement et où la plaie cardiaque saigne trop abondamment, ou dans le cas où il est nécessaire de rechercher un orifice de sortie plus haut situé ou sur la face postérieure du cœur.

Pour la technique, ensuite, nous estimons qu'elle doit être orientée de façon à donner le *maximum de jour* en

même temps qu'elle doit être exécutée dans le *minimum de temps* et avec un *minimum de dégâts*. Il ne faut plus accepter, croyons-nous, les agrandissements tardifs et imprécis qui sont souvent insuffisants et qui laissent des mutilations thoraciques définitives.

C'est à cette double conception des choses que répond la voie transternale oblique que nous préconisons.

CHAPITRE VI

D'UNE VOIE D'ABORD TRANSTERNALE OBLIQUE

Le **principe** de cette méthode repose avant tout sur la fréquence des *diagnostics incertains* qui empêchent de pratiquer d'emblée la voie qui peut donner le meilleur jour sur le cœur. L'obligation dans laquelle on se trouve alors de pratiquer d'abord une incision exploratrice nous pousse à préconiser ensuite, pour traiter la plaie du cœur, la *prolongation de cette incision* qui nous donnera le meilleur jour possible sur cet organe.

L'on doit donc pratiquer successivement *deux voies d'abord*, dont la seconde soit le prolongement de la première; celle-ci présentant un intérêt diagnostic, celle-là un intérêt thérapeutique.

La première est une *thoracotomie intercostale gauche*, donc voie latéro-sternale, et la seconde, qui n'est pas techniquement une autre voie mais le prolongement de la voie précédente, est une *voie transternale*.

A priori, cette méthode ressemblerait aux voies latéro-sternales élargies dont nous avons parlé plus haut, si nous n'y avions apporté des modifications qui en font peut-être l'intérêt.

D'abord, nous prenons pour incision latéro-sternale exploratrice celle qui, de toutes, est la plus simple, la plus rapide et la moins mutilante : l'incision intercostochondrale de SPANGARO.

Ensuite, nous préconisons l'agrandissement transternal de cette voie d'une façon tout à fait *précise*, celle qui nous donnera le plus rapidement le meilleur jour possible sur la totalité du cœur, à savoir l'*incision oblique* de l'os de bas en haut et de gauche à droite, incision rigoureusement menée.

Enfin, le dernier principe de cette méthode est qu'il ne s'agit pas d'une voie latéro-sternale élargie, mais d'une voie *latéro-sternale et sternale large d'emblée*. En effet, nous voulons un abord d'emblée le plus large possible sur le cœur, aussitôt même que le diagnostic opératoire de plaie du cœur aura été posé.

Cette méthode n'a été jusqu'ici exécutée que sur le cadavre, en suivant les indications que nous a données notre Maître et ami Jean GOSSET. Elle est l'expression pratique des idées que nous venons d'exposer, mais paraît, autant que nous pouvons en juger, exempte des reproches dont sont passibles les voies que nous avons précédemment décrites.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE.

1° *Incision intercostochondrale de SPANGARO* que l'on commence au niveau de la jonction chondro-sternale de la 5^e côte gauche. Faite dans le 4^e espace, elle nous a paru trop haute, car elle ne découvrirait pas suffisamment bien la pointe du cœur. Peut-être cela dépend-il des dimensions de l'organe. Pratiquée dans le 5^e espace, elle paraît

préférable. En réalité, ce qui compte surtout, c'est le niveau à partir duquel on commencera, lors de l'exécution du 2^e temps, l'incision sternale. On peut, et cela nous semble recommandable, faire l'incision intercostale dans le 4^e espace, à condition que, une fois pratiquées les sections chondrales dont nous parlerons plus loin, l'on commence l'incision du sternum plus bas, au niveau même de la 5^e côte.

En tout cas, cette *incision* qui part du bord latéral du sternum *suit l'espace intercostal* et s'arrête sous le mamelon. On peut la prolonger jusqu'à la ligne axillaire antérieure, si l'on veut que l'écartement intercostal obtenu soit plus grand et la vue sur le ventricule gauche meilleure.

Sur cette incision, l'on branche une incision verticale parasternale gauche, suivant le bord gauche du sternum, allant du 3^e au 5^e espace intercostal gauche. Ces deux incisions permettent de récliner *deux lambeaux cutanés triangulaires* (déjà décrits et utilisés par DURANTE)⁹⁷, l'un à charnière supéro-externe, l'autre à charnière inféro-externe. L'espace intercostal étant découvert, le jour obtenu serait insuffisant si l'on se bornait à l'inciser et à pratiquer l'écartement forcé des côtes correspondantes. Il est recommandé de *sectionner les cartilages* correspondants (4^e et 5^e essentiellement) le plus près possible de la jonction chondro-sternale, ou même de les réséquer partiellement. La section de la 5^e côte est absolument inutile.

Il est tout à fait possible, une fois l'espace intercostal incisé, de récliner le cul-de-sac pleural. Anatomiquement, cette manœuvre est possible; pratiquement, elle peut être plus délicate. On sait qu'il suffit de détacher

le triangulaire du sternum et de récliner en dehors le bourrelet graisseux qui annonce la plèvre. Mais, dans certains cas, au contraire, l'ouverture de la plèvre est indiquée.

La section des vaisseaux mammaires internes sera faite; on sait que leur ligature est sans inconvénient, mais qu'il faut en pratiquer l'hémostase soigneuse.

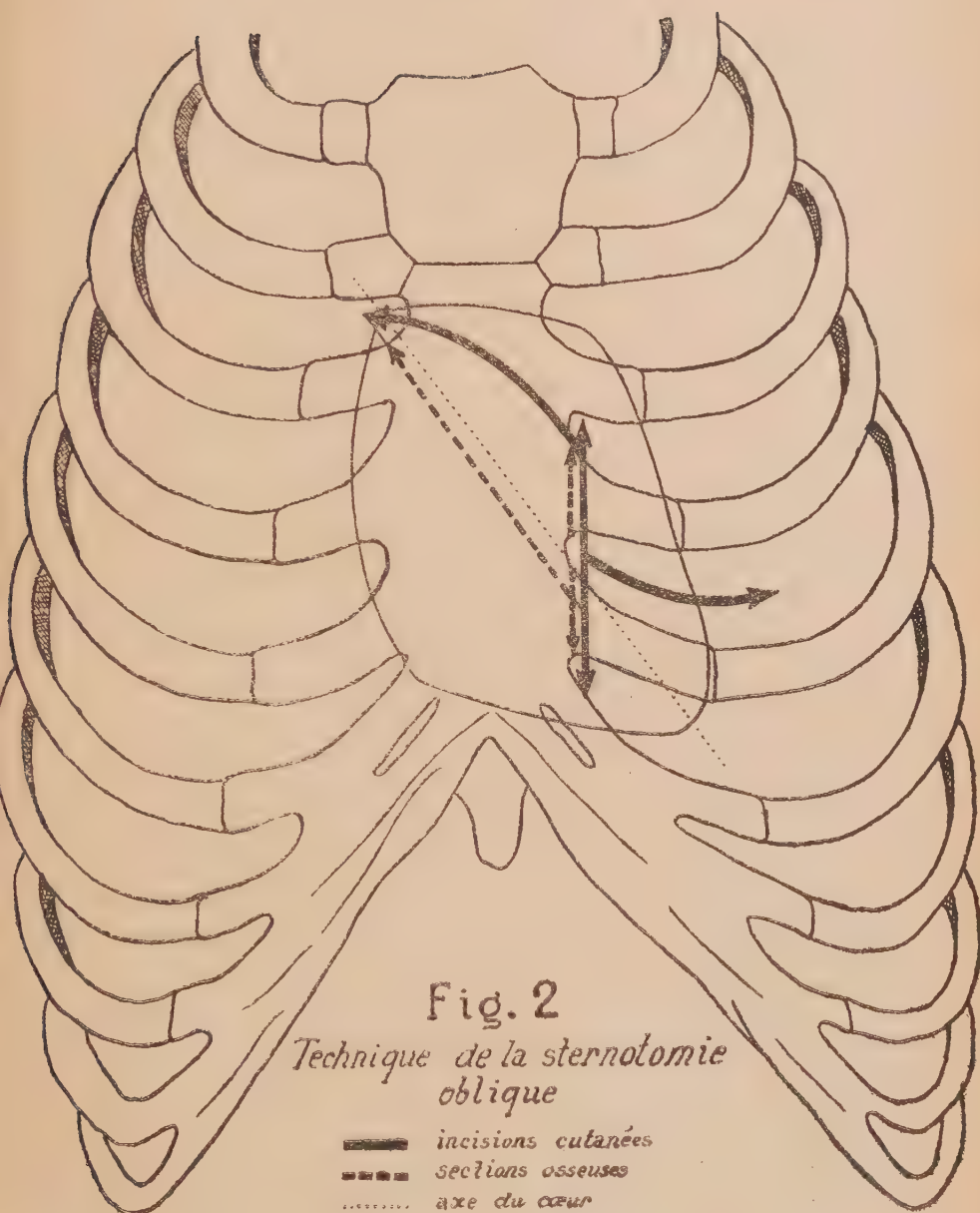
La plèvre réclinée, l'on tombe sur le péricarde. L'examen de celui-ci doit faire faire le diagnostic de plaie du cœur. On peut en voir facilement l'ouverture par où s'écoule du sang, mais le péricarde peut être secondairement obturé et un épanchement de sang peut l'emplir. Non pas un important hémopéricarde qui aurait fait poser facilement le diagnostic clinique et aurait imposé la médiane transternale, mais un épanchement de sang de moyenne ou de faible importance. La distension du péricarde peut être évidente, mais il faut parfois la rechercher soit au palper, soit à l'aide d'une aiguille montée sur une seringue. Donc, la distension du péricarde ou sa blessure fait poser le diagnostic de plaie du cœur, et, dans ces conditions, l'on poursuit de la façon suivante la technique opératoire :

2° A l'extrémité supérieure de l'incision verticale parasternale, l'on branche une *incision curviligne* à concavité tournée en bas et à droite, et qui va du 3^e espace intercostal gauche au 2^e espace intercostal droit, près du 2^e cartilage costal. On récline alors un lambeau cutané à charnière inféro-externe droite. On dénude la face antérieure du sternum jusqu'à ce que la charnière du lambeau récliné corresponde à peu près au grand axe du cœur, ou lui soit sensiblement parallèle. Cet axe, dans la

moyenne des cas, va du 2^e espace intercostal droit près du sternum jusqu'au 5^e espace intercostal gauche. Il va falloir alors *sectionner obliquement le sternum* suivant le grand axe du cœur, ou suivant une ligne qui lui soit à peu près parallèle. Cette incision peut partir de la surface de section chondro-sternale de la 5^e côte, ou même de l'extrémité interne du 6^e espace intercostal, donc assez bas. Elle est oblique en haut et à droite, vers le 2^e espace intercostal droit qu'elle atteint. Mais, avant de pratiquer cette section, il faut avoir soin de décoller au doigt la face antérieure du péricarde de la face profonde du sternum. Il faut, en outre, éviter, en incisant le 2^e espace intercostal droit, de léser la plèvre droite que l'on doit soigneusement récliner.

Les deux bords latéraux du sternum sont donc sectionnés. ELKIN²⁸, pour pratiquer cette section (dont il ne signale pas la direction), avait montré l'intérêt que présente le tranchet du maréchal-ferrant. Jean GOSSET a fait construire un *sternotome* spécialement conçu pour cette intervention, qui rend la section de l'os très facile, et qui assure en arrière la protection du péricarde. A l'aide d'un petit maillet, la sternotomie est faite en trois ou quatre coups; la durée totale de cette sternotomie est au maximum de trente secondes. Cette section oblique effectuée, il suffit alors de placer un écarteur automatique puissant entre les deux fragments sternaux et un autre dans l'espace intercostal incisé pour avoir un jour excellent sur le cœur.

La *réfection* de la paroi est très simple. Il suffit de rapprocher les deux côtes écartées à l'aide d'un fil métallique et de coapter, avec des crins par exemple, les deux fragments sternaux.



Voyons, à présent, quels sont les *avantages* et les *inconvenients* de cette méthode.

Elle n'est d'abord valable que dans les cas où le *diagnostic est incertain*, puisque l'on sait qu'en cas de plaie du cœur sûre, nous avons donné la préférence à la voie transternale médiane.

Un de ses inconvenients est peut-être sa rigueur même, qui oblige à faire l'incision exploratrice dans un espace intercostal déterminé, parfois situé assez loin de la plaie cutanée. Pourtant, certains auteurs préconisent l'incision intercostale de SPANGARO à hauteur de la plaie cutanée. Il nous semble préférable de profiter autrement de cette plaie cutanée, en explorant celle-ci lorsque la thoracotomie aura été faite. A l'aide d'un stylet que l'on fera pénétrer dans le trajet suivi par le projectile, on pourra, en repérant sa situation par l'incision intercostale, juger du trajet suivi par l'agent vulnérant et en déduire une probabilité d'atteinte ou non du cœur.

Un autre inconvenient est peut-être aussi de permettre plus difficilement de respecter la plèvre que dans la voie médiane, ce qui ne peut d'ailleurs avoir de réel intérêt que lorsque celle-ci n'a pu être lésée par le traumatisme lui-même. Dans ce dernier cas, d'ailleurs, le projectile a dû atteindre le sujet dans la partie médiane de son thorax et presque perpendiculairement à sa paroi thoracique antérieure ou postérieure. Or, dans ces conditions, le diagnostic de plaie du cœur serait sûr, et la médiane s'imposerait.

Le plus gros inconvenient est certainement que le *jour* donné par la voie transternale oblique est *moins considérable* que celui que donne la voie transternale médiane. Mais nous devons souligner que, par notre mé-

thode, l'on obtient le meilleur jour qu'il soit possible d'avoir avec une voie latéro-sternale élargie. En effet, l'écartement se fait parallèlement au grand axe du cœur, et il met en évidence les deux bords de l'organe. Notons toutefois que l'écarteur, quand il est mis en place entre les fragments sternaux, agit autant par soulèvement que par écartement. Le jour obtenu dépend donc en partie de l'élasticité des cartilages. Il est, en tout cas, manifestement plus important que celui donné par une sternotomie incomplète ou par une résection sternale partielle, ou même par l'incision transversale d'un bord à l'autre du sternum (thoracotomie intercostotransternale de TUFFIER), qui ne peut donner de vue satisfaisante sur la base du cœur. Par notre voie d'abord, le cœur sera non seulement *entièrement visible*, mais, si besoin est, *manipulable*.

Un autre avantage de cette section oblique du sternum est qu'elle demande beaucoup moins de temps que sa section verticale. En outre, sa réfection est aussi beaucoup plus rapide. Par ailleurs, cette section est nette, sans comparaison possible avec les résections à la pince-gouge, qui donnent le risque de laisser perdre dans le thorax des esquilles osseuses.

Mais le meilleur avantage de la voie transternale oblique n'est pas tant d'être une voie d'abord correcte, bien réglable, et suffisante, que d'être une *méthode thérapeutique*.

Il ne s'agit pas d'un simple élargissement d'une voie d'abord trop étroite qui aurait permis, à la rigueur, de suturer la plaie cardiaque, mais d'une véritable découverte du cœur portant sur la totalité de l'organe. Or, cette *découverte du cœur* nous paraît d'une telle impor-

tance que nous la préconisons *d'emblée*, dès que le diagnostic opératoire a été posé. En effet, une fois le péricarde incisé et la plaie du cœur découverte, il pourra être trop tard pour effectuer une section oblique correcte, le sang pouvant masquer le champ opératoire. D'ailleurs, très souvent, même une plaie du bord gauche du cœur pourra bénéficier, pour sa suture, d'une voie d'abord plus large.

Enfin, cette méthode répond au *double but diagnostic et thérapeutique* que nous nous étions proposé d'atteindre. Correspondant au cas fréquent de grosse hémorragie où l'on ignore quel est l'organe responsable, elle permettra, et en quelque sorte par une même incision, de vérifier et de traiter le plus correctement possible ou la plaie du cœur, ou la plaie du poumon, ou les deux plaies associées.

En résumé, la méthode que nous proposons est une méthode *non mutilante*, qui permet, une fois le diagnostic opératoire posé de plaie du cœur, d'avoir *d'emblée* sur cet organe une vue *maxima*, et cela grâce à un *agrandissement techniquement réglé*. Nous espérons que cette méthode pourra donner en pratique les résultats satisfaisants qu'après cette étude théorique, l'on est en droit d'escompter d'elle.

CHAPITRE VII

DES ZONES DANGEREUSES DU CŒUR ET DE SA MANIPULATION

L'étude des *zones dangereuses du cœur* nous donnera la cause de certaines morts immédiates inévitables ou de certains échecs opératoires, mais nous apprendra aussi les raisons d'accidents moins graves et évitables, survenant au cours d'une manipulation du cœur mal conduite. Or, si la manipulation du cœur n'est pas dans la règle indispensable, du moins sa nécessité se présente-t-elle souvent; et elle peut être dangereuse si elle est pratiquée sans technique.

« Il m'a paru toujours très difficile, dit SICARD, de passer les fils à la volée sans saisir le cœur dans la main, mais celui-ci glisse sur le gant et ne peut être maintenu qu'en interposant une compresse. Cette manœuvre doit être accomplie avec la plus grande douceur, en évitant surtout de tordre l'organe autour de son axe. Au moment où il empaumait le cœur, PERGOLA l'a vu devenir « feuille morte » et ne plus présenter que des mouvements ondulants de reptation. »

Nous envisagerons successivement la *nature* des ma-

nœuvres génératrices de difficultés ou d'échecs opératoires, les *causes* de ces échecs et les moyens de les *éviter* ou d'y *remédier*.

Nous avons déjà insisté sur le *danger des voies d'abord trop étroites*. Nous savons que non seulement elles ne donnent souvent qu'un jour insuffisant sur la plaie du cœur, mais aussi qu'elles compliquent la suture et toute manœuvre utile. Par la seule incision de SPANGARO, SANTY ne peut saisir le cœur; et par la seule voie latéro-sternale, ALAMARTINE⁸⁵ arrive bien à empaumer le cœur et à le bien suturer, mais la traction qu'il lui impose entraîne la mort de son blessé. Les exemples de cet ordre pourraient être multipliés.

Admettons que la voie d'abord soit convenable et même large d'emblée comme celle que nous avons proposée. Même si la voie d'abord est suffisante, il peut être utile de manier le cœur. Mais il faudra éviter toute manœuvre nuisible.

La *traction* sur le cœur est dangereuse. Si, dans le cas de WARTHEN, elle ne fait qu'affaiblir la force des battements, le plus souvent cette traction entraîne la fibrillation. SMITH est obligé de relâcher la traction pour que le cœur reprenne son rythme; et HOLUBEC doit le masser. DELORME prétend que la traction en bas du cœur en provoque l'arrêt, qu'il attribue en partie au retentissement sur le plexus cardiaque. Notons toutefois que le danger de la traction n'est pas considérable quand celle-ci n'est que de courte durée (jusqu'à 1 minute : RHODES).

SPANGARO¹⁰⁰, dans ses expériences de 1906, étudie de nombreuses manœuvres susceptibles de nuire à la circulation : traction du péricarde pour déplacer le cœur en avant; compression du cœur en le saisissant dans la

main; traction du cœur suffisante pour l'allonger; compression suffisante du cœur pour le disloquer hors du thorax, de manière à exercer une traction sur les gros vaisseaux de la base pour examiner sa face postérieure; torsion sur son axe; compression d'une ou des deux veines caves à leur embouchure. Toutes ces manipulations agiraient d'une manière nocive sur la circulation générale en abaissant la pression sanguine.

BECK et MAUTZ signalent la nocivité de l'*inclinaison* du cœur à gauche (comme celle que l'on est amené à faire pour découvrir par une voie gauche trop étroite une plaie droite), de la torsion du cœur sur son axe, de l'angulation des veines caves. Ils invoquent même aussi les dangers des *variations de pressions*. La thoracotomie et la péricardotomie soumettent déjà le cœur à la pression atmosphérique; la manipulation du cœur augmente encore les pressions auxquelles sont soumises les cavités cardiaques (sensibilité plus grande aux pressions des oreillettes et du ventricule droit).

Il résulte de ces études que la moindre manipulation du cœur peut entraîner des troubles cardiaques allant du *simple ralentissement* jusqu'à l'*arrêt définitif*. D'une façon générale, les manœuvres sont d'autant plus dangereuses que plus brutales. C'est dire qu'il faudra toujours éviter l'extériorisation du cœur et se contenter — ce qui est facile si l'on a sur le cœur un jour suffisant — de maintenir l'organe pour en faire la suture.

La raison des altérations du rythme cardiaque provient du fait que toute manœuvre agit directement ou indirectement sur les *zones dangereuses du cœur*.

Les **zones dangereuses du cœur** siègent soit au niveau du cœur proprement dit, soit au niveau des vais-

seaux coronariens. **Au niveau du cœur même**, il y a un contraste étonnant, entre la *tolérance parfaite* de certaines régions et la *sensibilité extrême* de certaines autres. C'est ainsi qu'ELSBERG²² a pu réséquer sans inconvénient le tiers apical des ventricules, qu'ALLEN²² et GRAHAM²² ont montré qu'on peut pincer, lier et réséquer les auricules. A l'opposé, une plaie par aiguille peut entraîner la mort immédiate sans hémorragie. MULLER et DEMAREZ signalent une mort instantanée dans le cas de lésion de la cloison interventriculaire par coup de couteau.

Ces derniers accidents sont dus à l'atteinte directe des centres régulateurs de l'automatisme cardiaque.

L'*automatisme du cœur* ne correspond d'ailleurs pas à la naissance spontanée d'excitations, mais à la réaction rythmique du cœur à des excitations continues fournies par les voies internes ou externes. Or, à l'état physiologique, les excitations naissent en des points bien délimités, et de là se propagent à tout le cœur. On sait que ce système particulier, le *tissu nodal*, comprend :

- le noyau de KEITH et FLACK, dans la région du sinus auriculaire;
- le noyau d'ASCHOFF-TAWARA, dans la région interauriculaire;
- le faisceau de GASKELL-HISS, qui comprend un faisceau dans la cloison interauriculaire, lequel passe dans la cloison interventriculaire où il se divise en deux branches, une pour chaque ventricule.

Le tissu nodal se ramifie et se termine par le réseau de cellules de PURKINJE.

A l'état normal, les excitations naissent dans le noyau de KEITH et FLACK : le cœur bat sur un rythme sinusal.

La suppression de l'influence de ce noyau fait battre le cœur sur un rythme nodal (ASCHOFF-TAWARA). Quant à la suppression du faisceau de Hiss, elle entraîne la dissociation auriculo-ventriculaire (*block* partiel ou complet).

On conçoit donc que l'atteinte *directe* (agent vulnérant) ou *indirecte* (manœuvres chirurgicales sur le cœur) puisse altérer plus ou moins profondément le rythme cardiaque.

Les zones dangereuses essentielles sont donc :

— la *paroi de l'oreillette droite* au-dessous de la veine cave supérieure (alors que la section de l'oreillette gauche est supportée sans inconvénient);

— la *cloison interauriculaire*, dont l'atteinte détermine l'arrêt du cœur en diastole;

— la *base de la cloison interauriculaire* et la *cloison interventriculaire*.

Il faut donc se méfier des *sillons interauriculaire* et *interventriculaire* (où cheminent d'ailleurs les troncs des vaisseaux coronaires), dont l'irritation peut donner un arrêt brusque du cœur.

On signale en outre quelques centres nerveux dont le plus classique est le centre ganglionnaire de KRONECKER, au niveau du septum auriculo-ventriculaire, près du bord gauche du cœur, et dont la blessure est mortelle.

Quant aux **vaisseaux coronaires**, bien que terminaux, leur blessure, grave dans certains cas, n'est pas régulièrement fatale. PORTER montra, dans ses études sur les effets des *ligatures coronariennes*, que celles-ci entraînent :

14 % de mortalité en cas de ligature de la coronaire droite;

28 % de mortalité en cas de ligature de la branche descendante de la coronaire gauche;

63 % de mortalité en cas de ligature de la branche auriculo-ventriculaire gauche.

La lésion de l'artère coronaire gauche ou antérieure semble donc être la plus redoutable; mais sa ligature n'implique pas forcément un pronostic fatal. ROUSSEAU⁹⁰, en 1933, lia les deux bouts de l'artère coronaire antérieure à sa partie moyenne; il n'observa *aucun* trouble cardiaque. COSTANTINI⁹⁰ avait relevé, sur 23 cas de plaie de l'artère coronaire antérieure, 13 guérisons.

VON REMETEL, au cours d'une intervention pour plaie du cœur, piqua l'artère coronaire droite et fut obligé de la lier. Son blessé étant mort secondairement de péri-cardite et de gangrène pulmonaire, il constata à l'autopsie que la ligature n'avait déterminé aucun infarctus du myocarde.

OPPOLZER pratiqua une suture de plaie du cœur et la ligature de la coronaire droite. Son blessé guérit. Mais l'auteur constata consécutivement sur l'électrocardiogramme l'inversion de l'onde T; mais, par la suite, l'électro redevint normal.

Le *siège* même de la lésion sur le vaisseau a de l'importance. Déjà, en 1895, RODET et NICOLAS¹⁰⁰ affirmaient qu'une piqûre du cœur peut à peine modifier le rythme, alors que la même piqûre siégeant au niveau de l'origine des vaisseaux coronaires provoque la mort par arrêt du muscle cardiaque.

La ligature du tronc de l'artère coronaire gauche ou de l'artère auriculo-ventriculaire gauche entraîne la *fibrillation ventriculaire* (BECK et MAUTZ). Mais des branches secondaires ont pu être liées (BIRCHER, FINSTE-

RER...)⁷⁶ sans déterminer d'accident. Seule la ligature de plusieurs branches secondaires (4 ou 5) peut entraîner un foyer d'ischémie cardiaque.

Toutefois, dans les cas où, après plaie de la coronaire, il y aura une région du cœur infarctée, l'on pensera à l'éventualité d'une complication redoutable : la rupture secondaire du cœur (TORREILLES).

Au total, les lésions des vaisseaux coronaires semblent ou *entraîner la mort*, ou n'être *en rien nuisibles*, ou n'entraîner que des *troubles passagers*, le niveau même de la lésion paraissant être de grande importance. Au cours de l'intervention, il faudra, en tout cas, éviter de comprimer ces vaisseaux ou de les irriter, surtout au niveau du sillon interauriculo-ventriculaire. Il faudra en outre prendre garde de ne jamais prendre un vaisseau coronarien dans une suture, lorsque ce vaisseau est indemne.

Nous comprenons l'importance de la connaissance des zones dangereuses du cœur pour pouvoir manipuler celui-ci avec le minimum de risques, d'autant que déjà le moindre contact avec le cœur peut entraîner par *excitation de l'épicarde* des extrasystoles avec chute tensionnelle.

Il faut donc avoir une *méthode* pour manier le cœur. Certains le tiennent à sa base en comprimant la veine cave; d'autres à sa pointe, ou en utilisant un fil ou un instrument. SMITH se sert d'un clamp d'ALLIS avec lequel il prend la pointe.

La meilleure façon de manier le cœur semble être celle préconisée par BECK³. Il place une ou deux sutures profondes dans la pointe du cœur. Grâce à ces **fils tracteurs** , l'on peut déplacer et retourner le cœur avec le minimum de réactions. Une légère rotation du cœur est

même possible (ELKIN)²⁸. Quant à la traction sur la pointe du cœur selon le grand axe de l'organe, elle n'entraîne pas de conséquences, pas de chute de la tension artérielle. Ce n'est seulement que si cette traction est de trop longue durée ou si elle est trop énergique que peuvent apparaître des irrégularités du rythme, de la tachycardie et finalement de la fibrillation ventriculaire. Il est donc recommandé de donner des *mouvements de repos* au cœur pendant l'opération, en arrêtant de temps à autre la traction.

Si cette méthode est excellente et simple, du moins faut-il encore savoir placer correctement les fils tracteurs. Chez GISSANE, le fil coupa. MAYER arracha et fit saigner le myocarde, qu'il lui fallut réparer à ce niveau. Il est donc nécessaire de placer ces fils profondément dans le myocarde. CLAVEL et MATHIEU se seraient félicité d'avoir utilisé cette méthode, qui leur permit d'extérioriser l'organe et d'explorer sans danger toute la région ventriculaire, s'ils n'avaient pas eu une voie d'abord insuffisante, qui ne leur découvrit pas la région auriculaire.

Telle est donc cette méthode qui, associée à une bonne voie d'abord, permet d'explorer toutes les régions du cœur et de repérer la plaie. Celle-ci mise en évidence, il faudra la suturer rapidement. Mais il peut être nécessaire, pour faire une bonne suture, d'empaumer le cœur dans la main gauche ou du moins de le maintenir. Il faudra, à ce moment, éviter les zones dangereuses du cœur. On pourra recommander la **méthode de préhension du cœur** de GUINARD²² :

— prendre le cœur de haut en bas, doigts en bas, pouce sur le sillon interventriculaire, index et médius

sur le bord gauche. La pointe du cœur est, pendant cette manœuvre, en partie immobilisée par le fil tracteur.

L'affolement du cœur, dès l'ouverture du péricarde, est en grande partie freiné par la manœuvre de l'em-paument. Mais si le sang jaillit fortement, il faudra placer l'index sur la plaie. Il est exceptionnel qu'en cas d'hémorragie extrêmement abondante, il faille avoir recours à la *méthode de SAUERBRUCH* pour arrêter temporairement la circulation cardiaque; nous pensons devoir toutefois la signaler, bien que son importance soit plus manifeste dans la chirurgie intracardiaque. L'auteur la décrit de la façon suivante :

- engager le médius gauche dans le sinus de THEILE;
- l'annulaire est placé derrière la veine cave supérieure, reposant sur l'oreillette;
- l'index est placé devant l'aorte;
- le pouce appuie sur la pointe.

Par rapprochement du médius et de l'annulaire, on arrête l'arrivée du sang. Par pression du pouce, on réduit les mouvements du cœur.

Cette méthode ne doit d'ailleurs être employée qu'avec circonspection. Si des animaux opérés par HAECKER et SAUERBRUCH⁷¹ ont pu survivre après interruption de la circulation pendant 10 minutes, du moins n'en est-il pas le plus souvent ainsi. Les centres nerveux supérieurs ne peuvent vivre longtemps sans circulation, et l'arrêt de la circulation coronarienne peut entraîner l'altération définitive du cœur. Aussi estime-t-on que cette manœuvre ne doit pas durer plus d'une demi-minute (O'SHAUGHNESSY), d'une demie à une minute (BECK)²². Cette manœuvre est d'ailleurs difficile à exécuter. Elle ne réussit pas, par exemple dans la main de GISSANE. D'ailleurs, on

peut se demander si le sang venant de la veine cave inférieure ne continue pas d'affluer.

Telles sont donc les différentes conduites à prendre quand il est besoin de manipuler le cœur : *fil tracteur* de BECK et *manœuvre* de GUINARD²² essentiellement. Mais, malgré toutes les précautions prises, des accidents peuvent résulter des manœuvres chirurgicales : *l'arrêt du cœur* ou sa mise en *fibrillation*.

Or, malgré les apparences, **l'arrêt du cœur** n'est pas l'accident le plus grave, si cet arrêt est de courte durée.

Voici les *conseils* que donne BECK dans le cas d'arrêt du cœur :

1° *Compresse mouillée* de sérum salé chaud sur le cœur. La température du sérum doit être environ de 40°; une température plus élevée semblant favoriser l'apparition ultérieure d'adhérences péricardiques.

Il nous semble, d'ailleurs, que l'application du sérum chaud sur le cœur doit être préconisée, même lorsque le cœur bat, mais faiblement, au cours de l'intervention; car l'exposition du cœur à la température extérieure diminue l'amplitude de ses battements;

2° *Massage doux*. Tout geste brutal est dangereux;

3° 1 ou 2 cc. d'*adrénaline* à 1 0/00 sur le myocarde (en évitant d'en répandre sur les vaisseaux coronaires).

En cas d'échec de ces manœuvres, on peut injecter 1 cm³ de solution d'adrénaline dans le ventricule droit.

Mais le plus gros danger de la manipulation du cœur est l'apparition de la **fibrillation**.

MAUTZ prétend qu'on doit pouvoir l'éviter en diminuant l'irritabilité cardiaque.

Pour cela, il préconise :

Soit l'application directe d'un *anesthésique* sur le cœur (1 cc. de métycaïne à 10 % arrête chez l'animal la fibrillation);

Soit l'administration de fortes doses de *sulfate de quinine* (comme pour arrêter une tachycardie paroxystique).

Quant à l'adrénaline, son action est à double tranchant; elle augmente bien la force des contractions cardiaques, mais, génératrice d'hypertension et d'hyperexcitabilité, elle est susceptible de déclancher la fibrillation ventriculaire. D'ailleurs, *il ne faut pas injecter d'adrénaline dans un cœur en état de fibrillation*. Les syncopes irrémédiables, dites adrénalino-chloroformiques, n'ont pas d'autre cause. On ne doit faire de l'adrénaline que sur un cœur arrêté; c'est à ce titre seulement qu'il pourra reprendre ses contractions normales. Dans de nombreuses observations, les auteurs semblent s'étonner de l'inefficacité de leurs injections intra-cardiaques d'adrénaline. Il est probable qu'elles étaient faites sur un cœur en état de fibrillation.

Nous allons voir, dans l'étude du *traitement de la fibrillation ventriculaire* donné par BECK et MAUTZ, qu'il est avant tout nécessaire d'arrêter le cœur pour pouvoir lui faire reprendre ensuite son rythme normal.

Les études *expérimentales* de ces auteurs prouvent que, pour supprimer la fibrillation ventriculaire, il faut :

1° Assurer une *ventilation pulmonaire* suffisante (inhalation trachéale, avec apport suffisant et rythmé d'air et d'oxygène);

2° *Masser doucement le cœur* à un rythme de 50 par

minute, ce qui assure temporairement la circulation, malgré la fibrillation; celle-ci, d'ailleurs, devient progressivement moins rapide, tandis que le cœur perd sa coloration cyanique;

3° Placer sur chaque face du cœur une électrode d'argent de 25 cm². On déclenche le passage d'un courant alternatif de 60 périodes et de 1 à 1,5 ampère pendant une durée de 1/2 à 2 secondes.

Ce *courant électrique* a pour but d'arrêter complètement le cœur. Si cette manœuvre a été inefficace, on recommencera, en ayant soin de mettre au préalable 2 cc. de chlorhydrate de *procaïne* à 5 % sur le cœur, ou même d'injecter dans le ventricule droit 2 cc. de l'anesthésique mélangé à 10 cc. de sérum physiologique. On massera ensuite le cœur jusqu'à disparition de sa dilatation. A ce moment, l'on enverra une décharge électrique;

4° Le cœur une fois complètement arrêté, le *masser* doucement. Il reprend alors son rythme normal. C'est à ce moment seulement qu'on peut employer l'adrénaline en injection intracardiaque.

Les travaux expérimentaux de WIGGERS ont montré qu'on peut encore arrêter la fibrillation ventriculaire sans massage, par injection dans les cavités ventriculaires d'une solution de *chlorure de potassium* à 5 % (importance de la radioactivité du potassium dans le phénomène d'automatisme cardiaque). Mais si la fibrillation cesse, du moins le cœur ne reprend-il pas son rythme à cause des effets toxiques de la dose importante de potassium employée. Or, ces effets sont contrebalancés si l'on fait suivre l'injection de potassium d'une injection de *chlorure de calcium* à 5 %. Il faut ensuite

masser le cœur, qui reprend alors son rythme normal.

Tels sont donc les écueils auxquels on peut se heurter au cours de l'intervention pour plaie du cœur. Nous avons vu les moyens les plus efficaces de les éviter ou d'y remédier. Il nous reste maintenant à étudier la technique de la suture de la plaie cardiaque.

CHAPITRE VIII

DE LA CARDIORRAPHIE

« Dans les interventions pour plaie du cœur, on voit souvent signalé que les fils coupent le cœur. Je suis convaincu que cet accident se produit surtout lorsque la voie d'accès est insuffisante. » (Paul DELBET).

On ne peut mettre en doute que plus la voie d'abord sera large et nette, plus la suture du cœur sera aisée. Comme celle-ci doit être parfaite, on ne saurait, le plus souvent, se contenter de passer les fils à la volée; et il peut être utile de mettre en pratique la méthode de la préhension du cœur de GUINARD²². Nous avons vu aussi l'importance qu'il y a à fixer le cœur par un fil jeté sur la pointe.

La plaie du cœur étant repérée, il va falloir l'aveugler rapidement avec le doigt pour ne plus être gêné par l'hémorragie. Il est recommandé d'appliquer l'index de la main gauche à *plat* sur la plaie (BECK)²². Certains auteurs avaient conseillé d'obturer la plaie avec le bout du doigt. C'est une manœuvre dangereuse dont il faut pouvoir s'abstenir, car le muscle est friable, et l'on peut, par cette technique, aggraver l'étendue de la déchirure.

A ce propos, étant donné le genre de malades auxquels on a le plus souvent affaire, nous ne croyons pas inutile de signaler que HESSE³⁸ a noté la *friabilité* plus grande du cœur chez les alcooliques.

L'on doit donc obturer sans effort la plaie de toute la longueur de la face palmaire de l'index. Certains, comme ELKIN²⁸, passent immédiatement un fil au-dessous de l'index, et suturent ainsi les bords de la plaie. BECK³⁻²¹⁻²³ préconise une **méthode** qui nous paraît plus sûre. Elle consiste, comme le montre le schéma ci-joint,

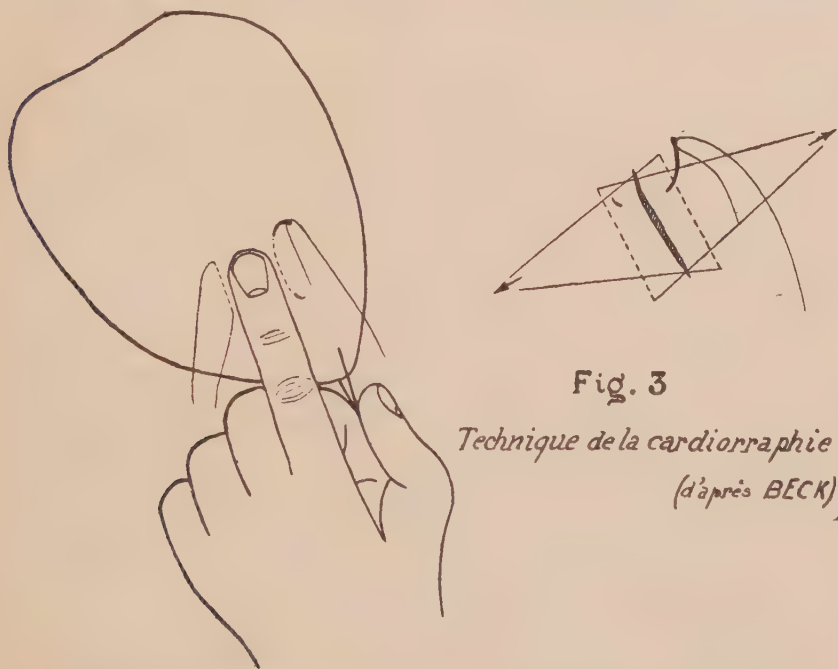


Fig. 3

*Technique de la cardiorraphie
(d'après BECK)*

à mettre à l'aide d'une aiguille courbe deux points parallèles à la plaie, un sur chaque bord. Il suffit ensuite de *croiser les fils* d'un bord vers l'autre pour arrêter l'hé-

morragie. L'on a alors tout le temps nécessaire pour pratiquer la suture la plus correcte possible de la plaie avec de nouveaux fils passés à une distance convenable des bords.

A quelle *profondeur* du muscle cardiaque faut-il faire les points de suture ?

Dans un cas de J.-M. MAYER, les premiers points de suture placés l'ont été trop profondément, et il a semblé qu'ils provoquaient une *ischémie du myocarde*. Aussi l'auteur les enlève-t-il, et il les remplace par des points plus superficiels. Mais ceux-ci contrôlent moins bien l'hémorragie.

Nous voyons donc qu'un point de suture placé trop profondément risque de nuire à la nutrition du muscle cardiaque et d'engendrer un infarctus. Par contre, un point trop superficiel ne coaptera pas suffisamment bien les bords de la plaie, et n'arrêtera qu'incomplètement l'hémorragie.

En outre, le point de suture *trop superficiel* risque de *ne pas tenir*, le muscle se dilacérant sur lui par l'effet des contractions cardiaques. Ce mauvais point de suture est peut-être responsable, ou bien de ces altérations secondaires du myocarde connues sous le nom d'*anévrismes du cœur*, siégeant au niveau de la cicatrice, ou bien plus simplement de l'apparition d'un hémopéricarde dans les suites opératoires immédiates, susceptible de déclencher la mort par « blocage ».

Quant au point de suture trop profondément placé, il risque non seulement de créer une ischémie du myocarde, mais aussi de pénétrer dans les cavités cardiaques et d'être à l'origine de la formation d'un *caillot*, facteur possible d'*embolie*.

MULLER et DEMAREZ signalent le cas d'une plaie de l'oreillette où la suture sembla être la cause de la mort. Dès que cette suture fut pratiquée, l'on constata l'apparition d'ondes d'excitation concentriques, aboutissant à la fibrillation auriculaire. A l'autopsie, l'on trouva une thrombose cardiaque ayant pour origine la plaie suturée de l'oreillette. Ainsi, les anses de catgut furent-elles la cause d'une perturbation nerveuse dont l'effet fut de créer un centre anormal d'automatisme cardiaque (danger sur lequel on ne peut avoir d'action) et la cause d'une perturbation chimique par formation d'un caillot au contact du catgut intracardiaque.

C'est pourquoi ELKIN²⁸ conseille de ne pas mettre de points perforants, et d'y prendre garde surtout pour les oreillettes dont la paroi est mince. En réalité, il semble bien difficile de ne pas passer dans les cavités cardiaques ou vasculaires, dans le cas de suture des oreillettes ou des gros vaisseaux. La plupart des auteurs y renoncent. COSTANTINI¹⁰² fit pour une plaie de l'auricule droit une suture à points séparés. D'autres auteurs font une suture en bourse ou une ligature en masse en prenant, comme CHIFOLIAU¹⁰⁰, les bords de la plaie dans une pince en cœur. RHODES place un clamp d'ALLIS sur les bords de la plaie, même en cas de plaie ventriculaire. Mais l'on peut craindre, par ce procédé, une augmentation de la déchirure musculaire.

Pour la suture des *plaies ventriculaires*, les méthodes sont variables. Points séparés (TUFFIER...). Point en X (ISELIN)⁸². Surjet (SMITH). Cette dernière méthode, qui a pour effet de prendre toute l'épaisseur de la paroi, est peu recommandable. DEL VECCHIO¹⁰⁰ a démontré que les surjets produisent la dégénérescence de toute la région

myocardique qui est comprise dans leurs anses. En outre, la cicatrice est moins solide (ELSBERG)¹⁰⁰.

ZULEHNER¹⁰⁰ décrit la déchirure du muscle cardiaque au moment de la suture. Dans ce cas, on pourrait englober dans la suture le péricarde (?). DSCHANDELICZ¹⁰⁰ suture un fragment de fascia lata sur la plaie cardiaque. JURASZ¹⁰⁰ fit un véritable plombage musculaire.

Il est préférable de s'abstenir de tous ces procédés, et de faire des points qui prennent suffisamment de muscle pour *mettre fin à l'hémorragie* et donner une *cicatrice solide*, mais qui n'en prennent toutefois pas trop pour *ne pas déterminer d'infarctus* du myocarde.

HOLUBEC recommande de ne pas contrarier la contraction cardiaque en plaçant les sutures, mais de suivre le mouvement du cœur.

Quel **matériel** faut-il employer pour faire les sutures?
Aiguille de REVERDIN ou aiguilles montées?

LENORMANT, pour une plaie du ventricule droit, voulut utiliser la grosse *aiguille de REVERDIN*, mais elle déchira le myocarde. Il fallut alors prendre une aiguille et du catgut plus fins et placer d'autres points de suture. GORNARD accuse également l'aiguille de REVERDIN de déchirer le myocarde.

Il est vrai qu'à l'opposé, GISSANE cassa ses aiguilles en utilisant un porte-aiguilles, et qu'il fut obligé de passer ses points à la main. *L'aiguille courbe montée* et passée avec un bon porte-aiguilles nous semble toutefois la meilleure méthode. Aiguille triangulaire, si possible. Une grosse aiguille courbe passée à la main peut être aussi recommandée.

Soie ou *catgut*? Les opinions divergent. Pour certains, il importe peu que le matériel de suture soit résorbable

ou non (SICARD). On a tout utilisé. Catgut simple ou chromé : 00 (RHODES), 1 (ISELIN), 2 (MULLER et DEMAREZ). D'autres utilisent plus volontiers le fil de lin (SICARD) ou mieux encore la **soie**. Celle-ci, pour BECK et CUTLER, présente d'incontestables avantages. Elle présente *plus de solidité*; elle donne des *nœuds plus petits* et permet — ce qui semble particulièrement important — de prendre le muscle *moins profondément*.

Il reste à pratiquer la *suture du péricarde*. Certains font des points séparés (à la soie, ELKIN²⁸, au catgut, SICARD), ou des points en U (MOURE et SOUPAULT). Le *surjet* de catgut est habituellement recommandé.

Faut-il mettre un petit drain dans le péricarde pour prévenir un épanchement de sang post-opératoire qui entraînerait un blocage cardiaque? Presque unanimement, le *drainage* du péricarde est rejeté. Il prédispose manifestement à l'*infection*; et les risques d'infection sont aussi redoutables que ceux de l'hémorragie. Aussi ne faut-il jamais drainer ni la plèvre, ni le péricarde. GOINARD conseille même de les isoler rigoureusement de l'extérieur, au besoin en suturant l'un à l'autre les deux grands pectoraux désinsérés.

Pourtant, pour qu'aucun épanchement ne s'accumule secondairement dans le péricarde, il est indiqué de ne pas fermer complètement celui-ci, mais de laisser, si l'on fait un surjet, un petit orifice près de la pointe du cœur, qui permettra au sang de fuser vers le médiastin sans créer de blocage cardiaque. Ou bien, si l'on fait des points séparés, on placera les sutures suffisamment éloignées les unes des autres pour que le sang puisse s'écouler en dehors du péricarde.

Certains auteurs conseillent de placer, en cas d'hémo-

thorax, un drain à la partie déclive du thorax sur la ligne axillaire postérieure, en tout cas le plus loin possible de la plaie (GOINARD, SMITH).

Il serait intéressant de savoir comment évolue la cicatrisation de la plaie suturée du cœur. On sait qu'il n'y a pas régénération des fibres cardiaques et qu'on ne peut compter que sur une cicatrice fibreuse. MEYER-MAY a eu l'occasion de faire l'examen histologique d'une suture de plaie du cœur à la 36^e heure. Il a constaté des lésions de dégénérescence physiologique plutôt que pathologique; des phénomènes de réaction inflammatoire localisés à la zone juxta-cicatricielle. Il n'y avait nulle part d'ébauche de sclérose cicatricielle, les amas fibrino-leucocytaires ne laissant pas soupçonner leur transformation ultérieure.

La cicatrisation de la plaie du cœur semble donc être à *évolution lente*; sa solidité tardive. C'est pourquoi les cicatrisations spontanées sont souvent insuffisantes, et c'est pourquoi aussi il est indispensable de faire une bonne coaptation des bords de la plaie, et utile d'employer un matériel de suture *solide* et *non résorbable*.

CHAPITRE IX

DE L'ÉVOLUTION POST-OPÉATOIRE

Après l'intervention, le blessé sera soumis à une thérapeutique post-opératoire *banale* dans son ensemble : solucamphre, coramine, digitaline, enveloppements... Il doit, en outre, être placé en position demi-assise. Il est important de faire du *sérum salé* pour compenser la déperdition de sang. SMITH recommande d'injecter le sérum sous la peau et de ne pas le faire par voie intra-veineuse. Il passe presque aussi vite dans la circulation générale et est mieux supporté. Il peut être bon de l'accompagner de plusieurs *petites transfusions*.

La **morphine** est un adjuvant thérapeutique excellent. On peut en injecter une dose importante. Après l'intervention, elle économise l'effort demandé au cœur (REHN)³². Donnée pendant plusieurs jours, elle prévient ou combat les phénomènes d'excitation cérébrale que l'on peut voir dans les suites opératoires immédiates.

BECK et MAUTZ préconisent la **quinine** à haute dose, en cas d'extrasystoles ou de fibrillation : jusqu'à 10 gr. par jour en 2 fois.

Enfin, en vue de rétablir un rythme respiratoire normal, on peut faire de l'oxygène- ou mieux de la **carbo-**

genothérapie (97 % O² : 3 % CO²). Quant à la *tente à oxygène*, elle est particulièrement à recommander dans le cas de complication pulmonaire; elle permet de réduire la fréquence respiratoire.

Le *pronostic* post-opératoire est conditionné essentiellement par les **complications infectieuses**. Il est inutile de parler de ces pneumonies, de ces péricardites suppurées, de ces pleurésies purulentes qui peuvent survenir dans les 15 jours qui suivent l'intervention, complications bien connues et redoutées, qui entraînent la mort, alors que, l'intervention terminée, on avait acquis le meilleur espoir de guérir le blessé.

Il faut pouvoir éviter ces complications infectieuses; et pour cela opérer certes en se pressant, mais sans hâte intempestive.

La *mortalité* est, on le sait, de moins en moins élevée; actuellement, bien inférieure à 50 %. Les plaies ventriculaires sont toujours d'un meilleur pronostic.

Il est essentiel de suivre l'opéré par des examens radiographiques répétés. Ces examens devront être pratiqués *au lit même* du malade, et les clichés pris régulièrement et toujours à la même distance. Un lit spécial (« *cardiac bed* ») permettrait de faciliter ces examens. On vérifiera l'absence d'épanchement péricardique, la résorption d'un hémothorax.

La prise régulière de la pression veineuse permettrait aussi de dépister une récurrence d'hémopéricarde.

Si nous n'avons pas insisté sur les complications d'ordre infectieux dont dépendent tant le pronostic et la mortalité secondaire, du moins signalerons-nous d'autres accidents moins connus, de gravité moindre ou nulle,

dont on peut constater l'apparition dans les suites opératoires.

D'abord, des **accidents** qui donnent dans les jours qui suivent l'intervention un tableau inquiétant : fièvre élevée à 39-40°; *accélération cardiaque*... Ces symptômes durèrent 7 jours dans le cas de LENORMANT, puis disparurent. Ils apparurent au 3^e jour après l'intervention dans un cas de GISSANE, et coexistèrent avec une douleur précordiale, de la dyspnée, de la pâleur et de la cyanose, de l'œdème de la face (à cause de la position de TRENDLENBURG prise pendant l'intervention, dit WARTHEN (?). Mais tout rentra dans l'ordre.

HOLUBEC constata l'apparition d'une *tachycardie* à 120 qui persistait encore au bout d'un mois.

Plus intéressante est la **contracture abdominale**. Cette contracture peut se voir *avant l'intervention*, et elle ne répond pas forcément à une blessure abdominale. Devant la contracture rigide des muscles droits, GISSANE fait une laparotomie, mais l'incision de la cavité péritonéale ne montre rien.

Mais il faut connaître la contracture abdominale *post-opératoire* persistante. Dans le cas de WARTHEN, elle persista pendant 10 jours, et l'*abstention opératoire* n'empêcha pas la guérison. Très instructif est le cas signalé par WILMOTH. Il opéra un étudiant d'une plaie du cœur, et les suites opératoires étaient excellentes, quand, au 4^e jour, on constata de la contracture abdominale. A l'insu de ce chirurgien, on intervint de nouveau, en pensant à la possibilité d'une plaie péritonéale passée inaperçue. On ne trouva rien, et l'opéré mourut le lendemain.

Un autre accident plusieurs fois signalé est l'**hémiplé-**

gie. Deux cas sont cités par MAYER. CLAVEL et MATHIEU signalent chez leur opéré une hémiplégie droite avec aphasie, mais qui fut suivie de récupération et de guérison. Par contre, SAUERBRUCH et O'SHAUGHNESSY signalent chez un blessé de poitrine par coup d'épée l'apparition d'une hémiplégie au 9^e jour, et qui précéda la mort. A l'autopsie, ils trouvèrent une perforation du ventricule gauche, d'où un caillot s'était détaché. La *thrombose cardiaque* et l'*embolie* consécutive semblent être responsables de l'hémiplégie. Mais on a pu accuser aussi l'*hypotension*, l'*anoxémie cérébrale*, des *lésions cérébrales* préexistantes (MAYER).

Il nous reste à dire quelques mots de l'**électrocardiogramme**. Certains auteurs ont pu le prendre avant l'intervention. ELKIN et PHILLIPS⁶⁷ en 1931, HUGON⁶⁷ en 1934, constatent un gros dérèglement du fonctionnement du cœur, ce qui les oriente vers le diagnostic. DAVENPORT et BLUMENTHAL constatent aussi des modifications de la ligne isoélectrique, notamment dans le segment ST en 1^{re} et en 3^e dérivation qui est négatif, alors que les ondes T et le complexe QRS sont positifs. Mais, après « déblocage » péricardique, ST₁ et ST₂ sont positifs. L'onde T en 1 et 2 a augmenté; T₃ est négatif. Mais, dans les jours qui suivirent l'intervention, et sans qu'il n'y ait eu de traduction clinique, apparurent une élévation progressive de ST₁ et ST₂, une transformation de T₁ et T₂ en onde diphasique, alors que T₃ devient positif.

L'essentiel, dans les modifications post-opératoires de l'électrocardiogramme, est l'apparition de *déformations* ou d'*inversion de l'onde T*. Ce sont les mêmes modifications que celles que l'on trouve dans le cas d'un petit infarctus du myocarde par thrombose ou embolie. Cela

doit être rapporté à des foyers de *nécrosé de la musculature cardiaque* provoqués par la plaie elle-même, par les sutures de la plaie, ou par la blessure et la suture d'un vaisseau coronarien. Quant aux nœuds du complexe ventriculaire initial, ce sont des signes tardifs de cicatrice cardiaque.

Mais ce qui est important, c'est de savoir que toutes les modifications de l'électrocardiogramme *disparaissent* au bout d'un temps variable, au moins deux mois. C'est la règle (HORSCH)¹⁶ après les sutures du cœur suivies de succès. Toutes les anomalies de l'électro diminuent et disparaissent; il en est toujours ainsi, car des anomalies graves de l'électro auraient correspondu à des lésions du cœur incompatibles avec la vie.

Il est, en tout cas, utile de suivre la cicatrisation de la plaie du cœur en faisant plusieurs électrocardiogrammes successifs.

VAGHI (de Milan) eut l'occasion de faire un diagnostic *rétrospectif* de plaie du cœur sur les données d'un électrocardiogramme. Il s'agissait d'une guérison spontanée d'une plaie du cœur ignorée. Un mois après l'accident, le blessé fit un syndrome analogue à celui d'une angine de poitrine. L'examen clinique complet ne montra pas de lésion cardiaque et l'on ne trouva aucune cause d'ordre général qui pût expliquer cet angor. Or, l'électrocardiogramme montrait une grosse altération de l'onde T. L'auteur en déduisit que l'accident dont avait été victime le malade avait entraîné une blessure d'un vaisseau coronarien du ventricule gauche, avec destruction du myocarde en un point, analogue au cas d'une thrombose coronarienne.

L'avenir éloigné des plaies du cœur est le plus souvent

excellent. Très nombreux sont les cas de plaies du cœur suturées revues très tardivement. HESSE⁴⁰ signale un cas datant de 26 ans, sans aucun trouble fonctionnel notable, et, comme seule séquelle, des adhérences cardio-péricardiques (à la radio).

Qu'il nous suffise de citer un cas de

SCHWARZ⁴⁰ (Leningrad) après 15 ans;

TEPLITZ⁴⁰ (Leningrad) après 17 ans;

RUFANOV⁴⁰ (Moscou) après 32 ans.

JONES présente une guérison parfaite, 21 ans après la suture. L'ex-blessé, marié et père de six enfants, est un ouvrier se livrant à un dur travail manuel.

Et LENORMANT⁴³, parlant d'un de ses opérés guéri, déclare que, « comme il est habituel », *la guérison a été parfaite.*

Nous devons donc en conclure que, du moment qu'il y a eu guérison, celle-ci ne peut être que parfaite.

CHAPITRE X

D'UNE INTERVENTION IDÉALE

Le blessé de poitrine est amené *d'urgence* dans un état de *shock* plus ou moins grand. L'on sait que l'indication opératoire est basée sur l'existence d'une hémorragie persistante ou d'une plaie du cœur.

Celle-ci est facilement diagnostiquée si elle entraîne des accidents de « *blocage* » qu'il faut d'emblée rechercher. En leur absence, on ne constate qu'un tableau d'hémorragie et de collapsus vasculaire.

La *situation de la plaie cutanée* ne peut donner qu'une présomption d'atteinte cardiaque. Son exploration au *stylet* ne peut donner davantage de certitude.

Dans tous les cas, il faut voir le blessé à la *radio*. S'il est encore sur le brancard, il faut d'emblée le conduire à la salle de radioscopie. S'il avait déjà été placé dans un lit — dans le cas où, par exemple, les symptômes n'étant pas inquiétants et la lésion du cœur peu probable, on s'était contenté de suivre l'évolution clinique —, il faudrait éviter tout déplacement intempestif (un pneumothorax peut se compléter brusquement et donner un flottement médiastinal responsable d'une mort rapide).

Aussi, dans le cas où le blessé a déjà été mis en salle, serait-il utile de pouvoir disposer d'une *radio portative*. L'examen devra être pratiqué sur le malade placé en *position demi-assise*, car, en position couchée, un hémothorax pourrait masquer l'ombre cardiaque. Il faut s'efforcer de rechercher l'immobilité de l'ombre cardiopéricardique, en s'attachant à *suivre le bord gauche du cœur* dont l'absence de battements fait poser le diagnostic. Le bord gauche du cœur est particulièrement bien visible quand il y a un pneumothorax. Celui-ci peut être la cause d'une déviation médiastinale que le déplacement du cœur traduit.

Mais le cœur peut être blessé en l'absence d'hémopéricarde, et, s'il y a des présomptions cliniques d'atteinte cardiaque, il faut intervenir.

Avant l'intervention, l'on pratiquera un *traitement énergétique du shock*, et l'on fera de la morphine, même intraveineuse, qui est ici le meilleur anesthésique de base.

Lorsque l'hémopéricarde est manifeste et que le blessé est dans un état alarmant d'asphyxie progressive, il nous semble utile de *ponctionner le péricarde* (dans l'extrémité interne du 4^e ou 5^e espace intercostal gauche), pour décompresser le cœur. Le sang ainsi récupéré pourra être immédiatement *réinjecté* au blessé, même avant l'intervention.

L'installation de la salle d'opération doit être faite rapidement. C'est pour nous l'occasion d'attirer l'attention sur la nécessité d'une *bonne organisation matérielle* des services d'urgence. L'on doit pouvoir disposer d'un outillage approprié; il faut par exemple, dans notre cas particulier, au moins deux *écarteurs autostatiques* puis-

sants, un *bon sternotome*, les *aiguilles à suture* préalablement choisies, un *aspirateur électrique*... En outre, il est indispensable d'avoir un *appareil à baronarcose*, ou tout au moins un dispositif annexé à un masque à anesthésie ordinaire, qui permette de donner l'anesthésie avec surpression.

Le *protoxyde d'azote* est un bon anesthésique; parfois insuffisant, il serait avantageusement remplacé par du *cyclopropane* ou même plus simplement par de l'*éther*. Le chloroforme doit évidemment être banni. Une surpression de 2 à 3 cm. d'eau permettra d'éviter le danger éventuel de l'ouverture de la plèvre. Du *carbogène* pourra être en outre administré; c'est par lui que, d'ordinaire, l'on se chargera d'établir la surpression.

Le blessé sera placé *tête basse* dans le cas de grande hémorragie, pour lutter contre l'anémie bulbaire. Au contraire, dans le cas d'hémopéricarde, il devra être mis en *position demi-assise*.

Il est essentiel de pratiquer une *asepsie rigoureuse* de toute la paroi thoracique. Un grand danger est dans la tendance naturelle qu'a le chirurgien à se presser. Si le traitement du shock a été suffisamment efficace, et si le « blocage » du cœur n'est pas marqué, le chirurgien doit s'accorder tout le temps indispensable à l'asepsie de ses mains et de son champ opératoire. Toute hâte peut être funeste. Il sera, en particulier, nécessaire de faire une dissection soigneuse et nette.

Lorsque le **diagnostic de plaie du cœur est certain**, et que le cœur semble seul atteint ou que, tout au moins, la lésion pulmonaire n'entraîne pas d'hémorragie menaçante, il faut intervenir par *voie médiane*. L'on pratiquera une incision cutanée en T et la sternotomie mé-

diane avec un sternotome ou la pince de SCHÆMAKER. La dureté du sternum n'est jamais bien grande. Il faudra toutefois éviter de léser le péricarde et les plèvres, dont on se méfiera surtout vers la partie moyenne du sternum, où les deux plèvres sont au contact l'une de l'autre. L'on pratiquera la section transversale du sternum au niveau du 2^e espace et la résection de l'appendice xiphôide, avec les désinsertions musculaires indispensables pour avoir un bon écartement. On utilisera le puissant écarteur à crémaillère de TUFFIER, ou l'écarteur de GOSSET grand modèle. L'on aura évité, sauf en cas de nécessité, d'inciser la cavité abdominale.

Lorsque le **diagnostic est incertain** et qu'il faut vérifier l'état du poumon, l'on commencera par l'*incision intercostale gauche*. Pratiquée dans le 5^e espace, elle donnera un jour très bon, surtout si l'on continue par la sternotomie oblique. Mais il peut être recommandé, lorsque la plaie cutanée siège dans l'aire de projection du cœur, de faire l'incision intercostale dans l'espace situé à hauteur de la plaie. L'incision et la dissection des parties molles étant faites, il faut alors pratiquer la section des cartilages pour avoir un jour suffisant. RHODES préconise même la résection de quelques cartilages costaux, ce qui empêcherait la formation ultérieure d'adhérences et faciliterait le travail du cœur, surtout pendant les premiers jours qui suivent l'intervention.

L'espace intercostal étant incisé et écarté, l'on peut, en désinsérant le triangulaire du sternum, récliner la plèvre; mais cela n'est pas indispensable, puisqu'on dispose de la baronarcose et qu'il vaut mieux aller vérifier si le poumon ne saigne plus. On pourrait, à ce moment, faire passer par la plaie cutanée, dont on aura excisé

les bords, un stylet ou une sonde cannelée, dont l'orientation permettra de faire présumer du trajet suivi par l'agent vulnérant. Cela n'est d'ailleurs utile que dans le cas où la vision directe sur le péricarde n'entraîne pas encore le diagnostic. Le péricarde est rarement très distendu (puisque'il n'y avait pas d'accidents de « blocage »). Il peut être utile de le ponctionner avec précaution pour voir s'il contient du sang. Parfois l'hémopéricarde est *partiel* et *localisé*, et, en l'absence d'une bonne investigation, l'on pourrait passer à côté de la plaie du cœur.

Mais souvent l'on trouvera une plaie du péricarde par où s'échappe le sang. Le diagnostic est fait; mais il ne faut pas inciser le péricarde avant d'avoir sur le cœur un abord *suffisamment large*. Au contraire, il vaut mieux obturer temporairement la plaie du péricarde pour éviter d'être gêné par le sang, et, s'il y a hémopéricarde, il vaut mieux respecter celui-ci pour ne pas être gêné par les battements du cœur qui réapparaissent, et sont souvent plus tumultueux que normalement, dès que le péricarde a été incisé.

L'on pratique alors la *sternotomie oblique*, suivant la méthode que nous avons préconisée. Il faut pouvoir disposer de deux bons écarteurs, l'un dans l'espace intercostal, l'autre entre les fragments sternaux.

Quelle que soit la voie d'abord adoptée, transternale médiane ou latéro-sternale agrandie, l'on a enfin sur le cœur un jour suffisamment grand.

Il faut alors inciser délibérément le péricarde suivant son grand axe, et, si on le juge bon, repérer les lèvres du péricarde par des fils. Pour trouver la situation de la plaie du cœur, il est inutile de tamponner, car le sang réapparaît immédiatement. Il faut se servir de l'*aspi-*

rateur. Cet instrument, d'une utilité primordiale en chirurgie, permet, dans le cas présent, de repérer facilement la plaie du cœur, et d'assécher la plèvre de tout épanchement de sang qu'elle pourrait contenir. Dès que la plaie est découverte, l'index gauche, mis à plat sur elle, fera cesser l'hémorragie.

Il nous paraît recommandable, pendant les manœuvres de suture, d'asperger fréquemment le cœur avec du sérum chaud à 40°. La suture antérieure effectuée, il est important de vérifier l'état de la face postérieure du cœur, en s'aidant du fil tracteur, pour vérifier s'il ne s'agit pas d'une plaie transfixiante. Cette manœuvre est indispensable à faire dans le cas de plaie par projectile.

Si le projectile est inclus dans la paroi du cœur, il est préférable de l'enlever, si on est sûr de le trouver facilement; si, par exemple, on le sent dans l'épaisseur de la musculature cardiaque. S'il est intracavitaire, son ablation serait utile, mais elle est généralement difficile. Nombreux sont, toutefois, les cas de projectiles bien tolérés. (SAUERBRUCH signale l'examen nécropsique d'un homme, mort 18 mois après une guérison spontanée de plaie du cœur. La balle avait atteint le ventricule gauche et s'était enclavée dans l'aorte.)

Lorsque le cœur ne bat pas normalement après la suture, RHODES injecte 200 à 250 cc. de sérum salé dans le ventricule gauche.

Avant de refermer le péricarde, il sera bon de le nettoyer de ses caillots avec du sérum physiologique. Il vaut mieux aussi agir de même pour la plèvre et la laver de ses caillots avec du sérum. L'on s'aidera de l'aspirateur.

Certains auteurs placent en fin d'intervention, lorsqu'il

y avait hémothorax, un *drain-siphon* dans la plèvre, mais, en tout cas, loin de l'incision opératoire, à la partie déclive du thorax, sur la ligne axillaire postérieure. Il maintiendrait le vide pleural et préviendrait ou localiserait l'infection de la plèvre (GOINARD).

La *fermeture* de la paroi sera aussi *simple* que possible. Un fil métallique rapprochera les deux côtés écartés, et les fragments sternaux pourront être coaptés avec des crins.

Les suites opératoires doivent être bonnes. Il faudra mettre en œuvre la thérapeutique post-opératoire habituelle, utiliser la *morphine*, au besoin la *quinine*, et faire des *injections sous-cutanées de sérum physiologique* et de *petites transfusions*. Les examens *radiographiques* et *électrocardiographiques* seront pratiqués au lit même du malade.

CONCLUSIONS

1° Le cœur est un organe autant médian que latéral. Une voie d'abord latéro-sternale gauche ne peut donner d'accès que sur le cœur gauche. Aucune plaie du cœur droit ne peut être traitée correctement sans qu'il soit nécessaire de lever l'obstacle sternal.

2° L'hémopéricarde est la traduction certaine de la plaie du cœur, mais sa présence est inconstante. Il entraîne des accidents de « blocage » du cœur, consistant en la diminution plus ou moins importante de son débit. Il en résulte un défaut de vascularisation et d'oxygénation des centres nerveux supérieurs, ce qui entraîne fatalement la mort, en l'absence d'une intervention rapide. Nous avons conseillé de décompresser le cœur par ponction du péricarde, avant l'intervention et aussitôt même que le diagnostic de « blocage » aura été posé.

3° Lorsque le diagnostic de plaie du cœur est certain, la voie d'abord transternale médiane, avec les modifications par rapport à la méthode originale que lui ont apportées quelques auteurs, nous paraît la plus recommandable.

Lorsque le diagnostic est incertain, il faut commencer par une voie d'abord latéro-sternale exploratrice. Si l'on découvre une plaie au cœur, l'on agrandit alors la voie

d'abord à travers le sternum. Cette méthode présente donc deux temps successifs : l'un diagnostic, l'autre thérapeutique.

4° Nous concluons de notre étude des cas recueillis qu'il ne faut pas tenter de suturer le cœur par la seule voie latéro-sternale gauche; que l'agrandissement de la voie d'abord exploratrice est indispensable.

5° Notre méthode consiste à rejeter tout agrandissement atypique (résection, morcellement, volets) et à préconiser un agrandissement meilleur et mieux réglé. Nous conseillons de pratiquer, comme voie d'abord exploratrice, l'incision intercostale; moyennant quelques sections cartilagineuses, elle est suffisante et non délabrante. L'agrandissement de la voie d'abord gauche sera fait par l'incision oblique du sternum, du 5° espace intercostal gauche au 2° espace intercostal droit. C'est le meilleur agrandissement que l'on puisse obtenir sans changer de voie d'abord, en prolongeant simplement la première. L'écartement des fragments sternaux se fait parallèlement au grand axe du cœur.

6° Une fois le diagnostic de plaie du cœur posé par l'incision gauche exploratrice, nous proposons de pratiquer d'emblée l'agrandissement de l'abord par la section oblique du sternum, avant même de connaître la région du cœur qui a été touchée. En effet, même en cas de plaie du bord gauche du cœur, il vaut mieux avoir sur l'organe le meilleur jour possible, ce qui permettra de pratiquer plus facilement la suture, et, s'il est besoin, d'explorer et de manipuler le cœur. En outre, ce jour maximum doit être obtenu d'emblée, pour parer aux difficultés que l'agrandissement présente pendant la cardiorraphie.

7° L'ouverture chirurgicale de la plèvre crée un pneumothorax qui peut être dangereux lorsque le cœur est blessé (gravité, dans ce cas, du flottement médiastinal). Pour pallier à ce danger, il faut pouvoir disposer de la baronarcose. Celle-ci autorisera à inciser sans crainte la plèvre gauche par la voie d'abord exploratrice, ce qui peut être utile dans le cas où une plaie du poumon — ou seule, ou associée à la plaie du cœur — serait responsable d'une forte hémorragie.

8° Les zones dangereuses du cœur sont les troncs des vaisseaux coronaires et les centres d'automatisme cardiaque. Leur connaissance explique la gravité irrémédiable de certaines plaies du cœur, mais incite aussi à agir prudemment et méthodiquement, lorsqu'on a besoin de manipuler le cœur, lors de la cardiorrhaphie. On a pu préconiser des méthodes permettant d'avoir une prise non nocive sur le cœur pour l'explorer et le suturer.

La suture de la plaie doit être solide. Elle doit prendre suffisamment de muscle pour donner une bonne coaptation et assurer la cicatrisation, mais pas trop pour ne pas créer d'ischémie.

Des accidents sont à redouter au cours de l'intervention : la fibrillation ou l'arrêt du cœur. Il est possible d'éviter ou de remédier à la première, et, en cas d'arrêt, de rendre au cœur son rythme normal.

9° Parmi les adjuvants du traitement des plaies du cœur, il faut citer essentiellement la morphine, qui peut servir d'anesthésique de base, et qui économise le travail cardiaque post-opératoire, et la quinine, qui permet d'éviter la fibrillation. L'oxygénothérapie a d'utiles indications.

Des examens radiologiques et des électrocardiogrammes successifs permettront de suivre l'évolution post-opératoire. Une fois passé le moment des complications infectieuses — qu'une certaine rigueur opératoire doit permettre d'éviter — la guérison est définitive, les résultats éloignés excellents.

Vu :

Le Président,

A. GOSSET.

Vu :

Le Doyen,

M. BAUDOUIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

M. CARCOPINO.

BIBLIOGRAPHIE

DES OUVRAGES, ARTICLES, COMMUNICATIONS

auxquels nous nous sommes référés
pour la rédaction de ce travail

1. ABRAMSON P. D. — Plaie pénétrante du cœur par arme blanche. *New Orleans M. & S. J.* 86 : 376, 1933.
2. BECK C. S. — Deux triades de compression cardiaque. *J. A. M. A.* 104 : 714, 1935.
3. BECK C. S. — Plaies du cœur. Technique de la suture. *Arch. Surg.* 13 : 203, 1926.
4. BECK C. S. et ISAAC L. — Compression par pneumopéricarde. Effets de la pression atmosphérique et des pressions positives ou négatives sur le cœur. *J. Thoracic Surg.* 1 : 124, 1931.
5. BECK C. S. et MAUTZ F. R. — Le contrôle de la contraction cardiaque par le chirurgien, avec des considérations spéciales sur la fibrillation ventriculaire survenant au cours des interventions. *Ann. Surg.* 106 : 525, 1937.
6. BECK C. S. et MOORE R. L. — L'importance du péricarde dans la chirurgie du cœur. *Arch. Surg.* 11 : 550, 1925.
7. BENET G. et GORDON L. — Suture d'une plaie du cœur par arme blanche. *J. A. M. A.* 104 : 1979, 1935.
8. BERNOU A., FRUCHAUD H. et MARCEAUX L. — Thoracoplastie et flottement médiastinal. *Arch. méd. chir. de l'app. respir.* 14 : 34, 1939.
9. BIGGER I. A. — Plaies du cœur. Rapport sur 17 interventions. *J. Thoracic Surg.* 8 : 239, 1939.

10. BIGGER I. A. et PORTER W. B. — Plaies du cœur. *Internat. clin.* 44 : 133, 1934.
11. BLALOCK A. — Plaie du cœur par arme blanche. *Ann. Surg.* 93 : 1278, 1931.
12. BLALOCK A. — Exposition du cœur à la pression atmosphérique. Effets sur le débit cardiaque et la pression sanguine. *Arch. Surg.* 26 : 516, 1933.
13. BROCC P. et LENORMANT C. — Deux cas de plaies du cœur opérées. Une guérison. Une mort, *Bull. et Mém. Soc. nat. de Chir.* 52 : 718, 1926.
14. BULLOCK W. O. — La phase terminale de la vie dans ses rapports avec les plaies du cœur. *Ann. Surg.* 103 : 696, 1936.
15. CAMPEANO L. — Plaie pénétrante du cœur opérée; résultat après 13 mois. *Rev. de chir. Bucaresti* 40 : 195, 1937.
16. CLAVEL Ch. et MATHIEU J. — Plaie pénétrante du cœur par coup de couteau. Suture du cœur. Guérison. *Lyon chirurgical* 35 : 721, 1938.
17. COSTANTINI H. — De la chirurgie des plaies récentes du cœur par projectiles et instruments tranchants. *Thèse Paris* 1919.
18. COSTANTINI H. — Une nouvelle voie d'exploration du cœur. *Presse Méd. Paris* 49 : 483, 1921.
19. COSTANTINI H. — Plaie tangentielle par balle de l'oreillette droite. Section de la veine pulmonaire inférieure droite. Les voies d'abord du cœur. Rayons X et plaies du cœur. *Bull. et Mém. Soc. nat. de Chir.* 60 : 710, 1934.
20. COX D.-M. — Plaies du cœur. *Arch. Surg.* 17 : 484, 1928.
21. CUTLER E. C. — Etat actuel de la chirurgie du cœur. *Surg. Gynec. Obst.* 54 : 274, 1932.
22. CUTLER E. C. et BECK C. S. — Chirurgie du cœur et du péricarde. In *Nelson's Loose Leaf Surgery*, New-York, 1927.
23. CUTLER E. C. et BECK C. S. — Technique de la cardiographie. *Surg. Gynec. Obst.* 45 : 74, 1927.
24. DAVENPORT G. L., BLUMENTHAL B. et CANTRIL S. — Etudes électrocardiographiques sur une plaie pénétrante du cœur. *J. Thoracic Surg.* 5 : 208, 1935.
25. DELORME E. — Sur un mémoire de M. le Docteur Paul DELBET intitulé : Contribution à l'étude de la chirurgie cardiaque. *Bull. Acad. Méd. Paris* 78 : 243, 1917.
26. DUVAL P. et BARASTY P. — De la péricardotomie thoraco-

- abdominale médiane. Chirurgie du cœur et des gros vaisseaux de la base. *Presse Méd. Paris* 26 : 437, 1918.
27. ELKIN D. C. — Plaies du cœur; rapport sur 13 cas. *J. Thoracic Surg.* 5 : 590, 1936.
 28. ELKIN D. C. — Diagnostic et traitement des plaies du cœur. *J. A. M. A.* 111 : 1750, 1938.
 29. ELKIN D. C. — Développement de la chirurgie du cœur. *Am. J. Surg.* 46 : 551, 1939.
 30. FEIL H., KATZ L. N. et SCOTT R. W. — L'électrocardiogramme dans les épanchements péricardiques. *Am. Heart J.* 5 : 68, 1929.
 31. FELDMAN S. R. — Un cas exceptionnel de plaie du cœur non diagnostiquée. *Zentralbl. f. chir.* 64 : 68, 1937.
 32. FISCHER H. — Introduction à l'étude de la chirurgie thoracique; plaies du cœur. *Zentralbl. f. chir.* 62 : 1228, 1935.
 33. FISCHER L. — Plaie du cœur et électrocardiogramme. *Arch. f. Klin. chir.* 188 : 557, 1937.
 34. GISSANE W. et SCHULENBURG B. — Plaie pénétrante du cœur par arme blanche. Intervention. Guérison. *Lancet* 2 : 132, 1937.
 35. GOINARD P. — Quatre cas de plaies du cœur. *Alg. médicale* 34 : 1, 1936.
 36. GRONWALD G. — Sur les résultats éloignés des plaies du cœur et du péricarde. *Arch. f. Klin. chir.* 174 : 249, 1933.
 37. HARTMANN-KEPPEL G. L. — Plaie du cœur avec thrombose de l'artère axillaire gauche. *Presse méd. Paris* 31 : 133, 1923.
 38. HESSE E. — Etude sur les plaies du cœur, d'après 48 interventions à l'hôpital de Saint-Petersbourg. *Deutsche Ztschr. f. chir.* 182 : 1, 1923.
 39. HESSE E. — La capacité fonctionnelle du cœur après plaie et suture à la lumière des résultats éloignés de ces interventions. *Deutsche Ztschr. f. chir.* 190 : 239, 1925.
 40. HESSE E. — Un cas de résultat éloigné (26 ans) de suture cardiaque après blessure par coup de feu. *Zentralbl. f. chir.* 62 : 1874, 1935.
 41. HOLUBEC K. — Une plaie du cœur guérie. *Zentralbl. f. chir.* 62 : 2713, 1935.
 42. HOOKER O. R. — Sur la ressuscitation cardiaque dans l'électrocution. *Am. Jour. Physiol.* 91 : 305, 1929.
 43. HOOKER O. R., KOUWENHOVEN W. B. et LANGWORTHY O. R. —

- Effets des courants alternatifs sur le cœur. *Am. Jour. Physiol.* 103 : 444, 1933.
44. HOVELACQUE A., MONOD O., EVRARD H. — Le thorax. Anatomie médico-chirurgicale. *Ed. Maloine*, 1937.
 45. JONES J. F. — Plaie du cœur par arme blanche, 21 ans après la suture. *Ann. Surg.* 107 : 311, 1938.
 46. KMENT H. — Sur les blessures du cœur et de ses artères. *Beitr. z. Klin. chir.* 156 : 555, 1932.
 47. KOUCKY J. D. et MILLES G. — Plaies pénétrantes du cœur. *Arch. Int. Med.* 56 : 281, 1935.
 48. LARREY D. J. — Des plaies du péricarde et du cœur. *Clin. Chir. Paris* 2 : 284, 1829.
 49. LAUGIER H. — Cours physiologie, Sorbonne 1934.
 50. LEIBOVICI R. et EURIN M. — Un appareil aisément réalisable d'anesthésie générale sous hypertension. *Presse méd. Paris* 80 : 830, 1940.
 51. LENORMANT C. — Plaie du cœur. Suture. Guérison. *Bull. et Mém. Soc. nat. de chir.* 52 : 513, 1926.
 52. L'HEUREUX M. — Aspect radiologique de l'hémopéricarde dans un cas de plaie du cœur. *Bull. et Mém. Soc. nat. de chir.* 60 : 409, 1934.
 53. LUDLUM W. D. et KATZ A. — Plaie pénétrante du cœur par arme blanche (ventricule droit). *Am. J. Surg.* 36 : 520, 1937.
 54. MAUTZ F. R. — Un moyen de protection en chirurgie cardiaque : la diminution de l'excitabilité cardiaque par l'administration générale et l'application épicaudique de certaines substances. *J. Thoracic Surg.* 5 : 612, 1936.
 55. MAYER J. M. — Le traitement des plaies du cœur et du péricarde. *Surg. Gynec. & Obst.* 62 : 852, 1936.
 56. MEILLÈRE J. — Plaie de l'oreillette droite par coup de couteau. Suture. Guérison. *Bull. et Mém. Soc. nat. de chir.* 59 : 453, 1933.
 57. MERKEL H. — Guérison après suture d'une plaie du cœur par arme blanche. *Zentralbl. f. chir.* 66 : 2323, 1939.
 58. MEYER-MAY J. — Examen histologique d'une suture du cœur à la 36^e heure. *Ann. d'Anat. Path.* 16 : 667, 1939.
 59. MIGINIAC G. — Plaies du cœur. Voie d'accès transternale médiane. *Presse méd. Paris* 7 : 71, 1922.
 60. MILTON H. — Chirurgie médiastinale. *Lancet* 1 : 872, 1897.
 61. MOCQUOT P. — Plaie du cœur. *Bull. et Mém. Soc. nat. de chir.* 44 : 1280, 1918.

62. MONDOR H. — Sur un cas de plaie du cœur. *Paris Méd.* 47 : 290, 1923.
63. MONDRY F. — L'électrocradiogramme dans un cas de plaie multiple du cœur. *Zentralbl. f. chir.* 66 : 743, 1939.
64. MOORE R. L., HUMPHREYS G. H. et WREGGIT W. R. — Etudes sur le débit cardiaque. *J. Thoracic Surg.* 5 : 195, 1935.
65. MORRIS K. A. — Plaies pénétrantes du cœur. Compte rendu de 2 cas. *Am. J. Surg.* 41 : 108, 1938.
66. MOURE P. et SOUPAULT R. — Plaie du cœur. Suture. Guérison. *Presse Méd. Paris* 29 : 95, 1921.
67. MULLER et DEMAREZ R. — Mécanisme de la mort dans les plaies du cœur. *Ann. Méd. Lég.* 19 : 367, 1939.
68. NANA A. — Plaies pénétrantes du cœur; résultat éloigné. *Zentralbl. f. chir.* 66 : 2198, 1939.
69. NISSEN R. — Données générales sur les problèmes de la chirurgie du cœur. *Schweiz. Med. Wchnschr.* 67 : 861, 1937.
70. OPPOLZER R. — Guérison d'une plaie perforante du cœur avec plaie de la branche postérieure de la coronaire droite suivie d'examen électrocardiographique. *Deutsche Ztschr. f. chir.* 242 : 620, 1934.
71. O'SHAUGHNESSY L. — L'avenir de la chirurgie cardiaque. *Lancet* 2 : 969, 1939.
72. PALAZZI G. — Un cas de suture du cœur. *Policlinico* 41 : 462, 1934.
73. POPPER H. L. — Rapport sur 3 plaies du cœur opérées avec succès. *Wien. Med. Wchnschr.* 85 : 821, 1935.
74. PORTER W. T. — Etudes sur les effets des ligatures coronariennes. *J. Exper. Med.* 1 : 46, 1896.
75. POTTER B. P. — Conduite à tenir dans les cas de mobilité excessive du médiastin. *J. Thoracic Surg.* 7 : 388, 1938.
76. RACZ B. — Sur un cas de guérison spontanée d'une plaie du ventricule droit. *Zentralbl. f. chir.* 66 : 1276, 1939.
77. RAMSDELL E. G. — Plaies du cœur par arme blanche. *Ann. surg.* 99 : 141, 1934.
78. REHN E. — Chirurgie du sternum et physiologie du médiastin antérieur. *Arch. f. Klin. chir.* 167 : 546, 1931.
79. REHN E. — La fixation artificielle du médiastin et la médiastinographie. *Zentralbl. f. chir.* 58 : 2967, 1931.
80. REMETEI F. F. — Sur les plaies du cœur par arme blanche; d'après 2 cas. *Zentralbl. f. chir.* 61 : 1723, 1934.

81. RHODES R. L. — Suture de plaies du cœur par arme blanche. Deux cas; une guérison. *Ann. Surg.* 81 : 757, 1925.
82. ROUTIER D. et JOLY F. — Electrocardiogramme dans un cas de plaie du cœur. *Arch. d. mal. du cœur* 27 : 551, 1934.
83. ROUVIÈRE H. — Anatomie descriptive et topographique. Ed. Masson, 1927.
84. SABOURIN J. — Réflexions sur deux cas de plaies du cœur. *Gaz. Méd. de France*, 44 : 439, 1937.
85. SANTY P. — Suture d'une plaie du cœur par balle. *Lyon chirurg.* 19 : 773, 1922.
86. SAUERBRUCH F. et O'SHAUGHNESSY L. — Chirurgie thoracique. Edw. Arnold, Londres, 1937.
87. SCHLEITER H. G. — Lésions cardiaques produites par des plaies non pénétrantes de poitrine. *Internat. clin.* 1 : 176, 1937.
88. SCHMERZ H. — Du traitement chirurgical des plaies du cœur à la clinique chirurgicale du Graz. *Beitr. z. Klin. chir.* 81 : 499, 1912.
89. SCHNENFELD H. H. — Plaies du cœur suturées. *Ann. Surg.* 87 : 823, 1928.
90. SICARD A. — Plaies du cœur. *Rev. Méd. fr.* 20 : 373, 1939.
91. SINGLETON A. O. — Plaies du cœur et discussion sur les causes de la mort. *Am. J. Surg.* 20 : 515, 1933.
92. SMITH W. R. — La cardiorrhaphie des plaies pénétrantes du cœur. Compte rendu de deux cas et répertoire des cas rapportés. *Ann. surg.* 78 : 696, 1923.
93. SOMMER R. — Sur le traitement des plaies récentes du cœur. *Zentralbl. f. chir.* 66 : 2292, 1939.
94. SPANGARO S. — Nouveau procédé de thoracotomie dans les interventions pour plaies du cœur. *Clin. Chir. Milan*, 14 : 227, 1906.
95. STENBUCK J.-B. — Plaie pénétrante du cœur par arme blanche opérée avec succès. *New-York State J. Med.* 36 : 1867, 1936.
96. STRIEDER J.-W. — Plaie du cœur par arme blanche. Cas guéri malgré l'abstention opératoire. *J. Thoracic Surg.* 8 : 576, 1939.
97. TERRIER F. et REYMOND E. — Chirurgie du cœur et du péricarde. *Congr. Chir.* 1902.
98. TESTUT L. et JACOB O. — Traité d'anatomie topographique. Ed. Doin, 1909.

99. TORREILLES J. — Les plaies récentes du cœur par armes blanches et par armes à feu. *Thèse Alger*, 1939.
100. TUFFIER T.-H. — La chirurgie du cœur. Ve Congrès international de chirurgie, Paris, 1920.
101. VAGHI A. — Etude électrocardiographique dans un cas d'accident du travail avec blessure du cœur. *Arch. d. mal. du cœur*. 27 : 351, 1934.
102. VAUTRIN et GUILLEMIN A. — Contribution à l'étude des plaies des oreillettes. *Revue chir. Paris* 62 : 294, 1924.
103. VIDAL J. — Plaie du cœur (ventricule droit) par coup de couteau. Thoracotomie verticale transternale. Suture du cœur. Guérison. *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.* 49 : 255, 1923.
104. WARTHEN H.-J. — Plaie du cœur par arme blanche. *Ann. Surg.* 102 : 147, 1935.
105. WATSON C. M. et WATSON J. R. — L'autotransfusion dans les plaies du cœur. *J. A. M. A.* 106 : 520, 1936.
106. WIGGERS C. J. — Ressuscitation du cœur après fibrillation ventriculaire. *Am. Jour. Physiol.* 92 : 223, 1930.
107. WILMOTH P. — Plaies du cœur. *Progrès Méd.* 266, 1938.
108. WOOD P. — Modifications électrocardiographiques de l'onde T₂ dans les affections du péricarde et les plaies du cœur par arme blanche. *Lancet* 2 : 796, 1937.

